

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA

MARIA CRISTINA FERREIRA

**A REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE
VOCABULÁRIO DE INGLÊS COMO LÍNGUA ESTRANGEIRA NA PERSPECTIVA
DA COGNIÇÃO CORPORIFICADA**

Juiz de Fora

2023

MARIA CRISTINA FERREIRA

**A REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE
VOCABULÁRIO DE INGLÊS COMO LÍNGUA ESTRANGEIRA NA PERSPECTIVA
DA COGNIÇÃO CORPORIFICADA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Linguística, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Linguística.
Área de concentração: Linguística Aplicada

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Nora de Souza Ribeiro

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ferreira, Maria Cristina .
A REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO E NA
APRENDIZAGEM DE VOCABULÁRIO DE INGLÊS COMO LÍNGUA
ESTRANGEIRA NA PERSPECTIVA DA COGNIÇÃO
CORPORIFICADA / Maria Cristina Ferreira. -- 2023.
201 p. : il.

Orientador: Patrícia Nora de Souza Ribeiro
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora,
Faculdade de Letras. Programa de Pós-Graduação em Linguística,
2023.

1. Língua Estrangeira. 2. Ensino e Aprendizagem de Vocabulário.
3. Hipermodalidade. 4. Cognição Corporificada. 5. Realidade
Aumentada. I. Nora de Souza Ribeiro, Patrícia , orient. II. Título.

Maria Cristina Ferreira

**A REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE VOCABULÁRIO DE
INGLÊS COMO LÍNGUA ESTRANGEIRA NA PERSPECTIVA DA COGNIÇÃO
CORPORIFICADA**

Tese apresentada ao
Programa de Pós-
Graduação em
Linguística
da Universidade
Federal de Juiz de
Fora como requisito
parcial à obtenção do
título de Doutora em
linguística. Área de
concentração:
Linguística.

Aprovada em 03 de março de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^(a)Dr.^(a) Patrícia Nora de Souza - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.^(a)Dr.^(a) Sandra Regina Bruttos Gattolin de Paula
Universidade Federal de São Carlos

Prof.^(a)Dr.^(a) Claudia Hildsdorf Rocha
Universidade Estadual de Campinas

Prof.^(a)Dr.^(a) Sandra Aparecida Faria de Almeida
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.(a)Dr(a) Rogério de Souza Sérgio Ferreira
Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 13/02/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Patricia Nora de Souza Ribeiro, Professor(a)**, em 03/03/2023, às 12:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Sandra Aparecida Faria de Almeida, Professor(a)**, em 03/03/2023, às 12:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Rogério de Souza Sergio Ferreira, Professor(a)**, em 04/03/2023, às 07:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Cláudia Hilsdorf Rocha, Usuário Externo**, em 06/03/2023, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Sandra Regina Buttros Gattolin de Paula, Usuário Externo**, em 06/03/2023, às 13:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1150599** e o código CRC **EC0A05C9**.

Dedico este trabalho aos meus pais Afife
Arbache e Antônio Abdo Ferreira (*In
memoriam*)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força para percorrer mais um percurso de minha vida.

À Profa. Dra. Patrícia Nora de Souza Ribeiro, pela amizade, pela inspiração, pela paciência, pelos ensinamentos, pelas preciosas orientações e dedicação nesta jornada. Enfim, por me tornar uma pesquisadora incansável.

Ao Prof. Dr. Moisés Ribeiro, meu “coorientador”, pelas sugestões valiosas neste percurso.

À minha família e amigos, pelo apoio e compreensão, pelas vezes que não pude estar presente e souberam esperar.

Ao meu marido, Vilson, pelo apoio incondicional, pelas palavras de incentivo e pela presença em toda a trajetória desse caminho.

Ao meu filho Tiago, que um dia possa se orgulhar da minha motivação e dedicação neste trabalho.

Aos professores do programa de Pós-Graduação em Linguística que despertaram em mim outros olhares para os estudos da linguagem.

Aos alunos do IFRJ do *campus* Paulo de Frontin, pela participação indispensável nesta pesquisa.

À secretaria do Programa de Pós-Graduação em Linguística por serem solícitos e atenciosos.

A todos, muito obrigada!

“Movement, or physical activity, is thus an essential factor in intellectual growth, which depends upon the impressions received from outside. Through movement we come in contact with external reality, and it is through these contacts that we eventually acquire even abstract ideas.” (Montessori, 1966)

RESUMO

A presente tese investigou o potencial da Realidade Aumentada no Ensino e na Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e longo prazo. No plano teórico, o estudo fundamentou-se nos pressupostos da Cognição Corporificada (*Embodied Cognition*) que concebe a mente e nossas experiências corporais com o mundo externo elementos centrais no processamento e aquisição de conhecimento. A tese apresenta também uma reflexão teórica sobre o papel do movimento corporal nos métodos e nas abordagens de ensino de línguas estrangeiras, com foco no ensino e aprendizagem de vocabulário. No âmbito metodológico, para este estudo de abordagem quali-quantitativa, dois ambientes foram implementados, um ambiente em Realidade Aumentada e outro ambiente Hipermídia em *Desktop* a fim de investigarmos, isolada e comparativamente, suas contribuições para a aprendizagem e a retenção do vocabulário de inglês como LE a curto e a longo prazo. O experimento foi aplicado a um grupo de 30 alunos do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do Instituto Federal do Rio de Janeiro, divididos em grupo experimental, exposto ao ambiente em Realidade Aumentada, e grupo controle, exposto ao ambiente Hipermídia em *Desktop*. Esse experimento também considerou os diferentes níveis de proficiência dos alunos do grupo experimental, nível elementar e intermediário. Para efeitos de análise, foram usados os dados gerados por meio de teste de nivelamento em língua inglesa, testes de vocabulário, questionário de identificação, questionário de avaliação dos ambientes testados e entrevista individual. Os resultados obtidos revelam que o ambiente em Realidade Aumentada pode contribuir significativamente para o aprendizado de vocabulário tanto a curto quanto a longo prazo, com destaque para os alunos de nível intermediário que foram os que mais se beneficiaram do ambiente testado devido ao maior conhecimento linguístico desse grupo. Na condição comparativa, os resultados também revelaram que ambos os grupos, controle e experimental, se beneficiaram dos ambientes aos quais foram expostos. No entanto, o ganho de aprendizagem do grupo experimental, exposto à Realidade Aumentada, foi superior na aprendizagem e retenção das palavras-alvo, já que esta possibilitou, além da combinação e a integração de diferentes modalidades, o uso do movimento corporal. Esta pesquisa exploratória aponta, assim, a relevância do uso da Realidade Aumentada no ensino e na aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira, segundo uma abordagem corporificada que promove maior engajamento cognitivo do aprendiz no aprendizado por meio do uso do corpo.

Palavras-chave: Língua Estrangeira; Ensino e Aprendizagem de Vocabulário; Hipermodalidade
Cognição Corporificada; Realidade Aumentada.

ABSTRACT

The present thesis investigated the impacts of augmented reality on EFL in the short- and long-term vocabulary learning. On the theoretical level, the study was based on the assumptions of Embodied Cognition, which considers the mind and our bodily experiences with the external world as central elements in the processing and acquisition of knowledge. The thesis also presents a theoretical reflection on the role of body movement in foreign language teaching methods and approaches, focusing on vocabulary teaching and learning. From a methodological point of view, for this mixed-method approach study, two environments were implemented, an Augmented Reality environment and a Desktop Hypermedia environment to investigate, separate and comparatively, their contribution to EFL vocabulary learning and retention. The experiment was applied to a group of 30 students from Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do Instituto Federal do Rio de Janeiro, divided into an experimental group, exposed to the Augmented Reality environment, and a control group, exposed to the Hypermedia Desktop environment. This experiment also considered the students proficiency levels in the experimental group, elementary and intermediate level. For analysis purposes, the data were collected and generated through English language placement test, vocabulary tests, identification questionnaire, evaluation questionnaire of the tested environments, and individual interview. The results revealed that the Augmented Reality environment can significantly contribute to vocabulary learning both in the short and long term, especially for the intermediate level students who benefited the most from the tested environment due to their higher linguistic knowledge. In the comparison condition, the results also pointed out that both groups, control and experimental, benefited from the environments to which they were exposed. However, the learning gain of the experimental group, exposed to Augmented Reality environment, was significantly higher in the learning and retention of target-words, as it made possible, not only the combination and integration of different modalities, but also the use of body movement. This exploratory research, thus, highlights the relevance of using Augmented Reality in EFL vocabulary teaching and learning according to an embodied approach that promotes deeper learner cognitive engagement in learning through bodily movement.

Keywords: Foreign Language; Vocabulary Teaching and Learning; Hypermodality; Embodied Cognition; Augmented Reality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escala de Realidade/Virtualidade Contínua.....	47
Figura 2 - Amostra do teste de vocabulário.....	69
Figura 3 - Estrutura do Modelo de avaliação MAREEA.....	72
Figura 4 - Modelo de Avaliação da Aprendizagem de Vocabulário de inglês para Realidade Aumentada (MAAVIRA).....	75
Figura 5 - Modelo de Avaliação da Aprendizagem de Vocabulário de inglês para Ambiente Hipermissão (MAAVIAH).....	76
Figura 6 - Objeto holográfico com o uso do <i>Merge Cube</i> [®]	79
Figura 7 - <i>Merge Cube</i> [®]	80
Figura 8 - Modos 3D, <i>World</i> e <i>Cubo</i> , respectivamente.....	81
Figura 9 - Texto integrado ao objeto virtual.....	83
Figura 10 - Telas de Introdução do Ambiente Hipermissão.....	86
Figura 11 - <i>Layout</i> do Ambiente Hipermissão.....	86
Figura 12 - Dados Gerais do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do IFRJ <i>campus</i> Eng. Paulo de Frontin.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Instrumentos de pesquisa.....	66
Quadro 2 - Dimensões e objetivos propostos para a avaliação dos ambientes em Realidade Aumentada e Hipermissão em <i>Desktop</i>	73
Quadro 3 - Modos de visualização do objeto virtual no <i>Merge Cube</i> [®]	81
Quadro 4 - Palavras-alvo e anotações.....	85
Quadro 5 - Cronograma do experimento do estudo piloto.....	88
Quadro 6 - Cronograma do Experimento aplicado ao grupo experimental.....	92
Quadro 7 - Cronograma do Experimento aplicado ao grupo controle.....	94
Quadro 8 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo experimental para o fator Usabilidade.....	129
Quadro 9 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo experimental para o fator Engajamento/Motivação.....	130
Quadro 10 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo experimental para o fator Aprendizagem Hipermodal.....	133
Quadro 11 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo controle para o fator Usabilidade.....	135
Quadro 12 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo controle para o fator Engajamento/Motivação.....	136
Quadro 13 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo controle para o fator Aprendizagem Hipermodal.....	138
Quadro 14 - Trechos das respostas dos participantes quanto ao fator de qualidade Usabilidade do ambiente em RA.....	142

Quadro 15 - Trechos das respostas dos participantes quanto ao fator de qualidade	
Engajamento/Motivação no ambiente em RA.....	147
Quadro 16 - Trechos das respostas dos participantes quanto ao fator de qualidade	
Aprendizagem Hipermodal no ambiente em RA.....	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escores indicativos do nível de proficiência.....	68
Tabela 2 - Número de Participantes divididos nos grupos controle e experimental por nível de proficiência.....	91
Tabela 3 - Tempo de estudo da língua inglesa na escola regular (Ensino Fundamental)	101
Tabela 4 - Tempo de estudo da língua inglesa em cursos livres.....	101
Tabela 5 - Resultados do pré-teste de vocabulário aplicado ao grupo experimental.....	104
Tabela 6 - Resultados do pós-teste de vocabulário imediato.....	106
Tabela 7 - Ganho de aprendizagem entre o pré-teste e o pós-teste imediato.....	108
Tabela 8 - Resultados do pós-teste de vocabulário tardio.....	109
Tabela 9 - Ganho percentual de aprendizagem entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio.....	110
Tabela 10 - Resultado do conhecimento lexical nos testes de vocabulário do grupo controle.....	113
Tabela 11 - Ganho de aprendizagem entre o pré-teste e o pós-teste imediato do grupo controle.....	114
Tabela 12 - Ganho de aprendizagem entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio do grupo controle.....	114
Tabela 13 - Comparação do ganho de aprendizagem entre o pré-teste e o pós-teste imediato.....	118
Tabela 14 - Comparação do ganho de aprendizagem entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio.....	119
Tabela 15 - Comparação do ganho de aprendizagem entre o grupo controle e grupo	

experimental.....	120
Tabela 16 - Número total de amostras dos itens lexicais coletados nos testes de vocabulário nos níveis elementar e intermediário.....	122
Tabela 17 - Conhecimento lexical nos testes de vocabulário nos níveis elementar e intermediário.....	122
Tabela 18 - Conhecimento lexical nos testes de vocabulário em valor percentual nos níveis elementar e intermediário.....	123
Tabela 19 - Ganho de aprendizagem entre o pré-teste e o pós-teste imediato nos níveis elementar e intermediário de proficiência.....	124
Tabela 20 - Ganho de aprendizagem entre o pós-teste imediato e pós-teste tardio nos níveis elementar e intermediário de proficiência.....	125
Tabela 21 - Ganho de aprendizagem entre o pré-teste e pós-teste tardio por nível de proficiência	126

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no pré-teste.....	105
Gráfico 2 - Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no pós-teste imediatos.....	107
Gráfico 3 - Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no pós-teste tardio.....	110
Gráfico 4 - Percentual de conhecimento lexical do grupo experimental.....	111
Gráfico 5 - Percentual de conhecimento lexical do grupo controle.....	115
Gráfico 6 - Comparação dos resultados do pré-teste dos grupos experimental e controle.....	116
Gráfico 7 - Comparação dos resultados do pós-teste imediato dos grupos experimental e controle.....	117
Gráfico 8 - Comparação dos resultados do pós-teste tardio dos grupos experimental e controle	119
Gráfico 9 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Usabilidade do grupo experimental.....	129
Gráfico 10 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Engajamento/Motivação do grupo experimental.....	131
Gráfico 11 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Aprendizagem Hipermodal do grupo experimental.....	134
Gráfico 12 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Usabilidade sob a perspectiva dos participantes do grupo controle.....	135
Gráfico 13 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Engajamento/Motivação do grupo controle.....	137

Gráfico 14 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Aprendizagem

Hipermodal do grupo controle.....139

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	tridimensional
CC	Cognição Corporificada
IFRJ	Instituto Federal do Rio de Janeiro
L2	Segunda Língua
L2/LE	Inglês como Segunda Língua ou Língua Estrangeira
LA	Linguística Aplicada
LE	Língua Estrangeira
RA	Realidade Aumentada
RM	Realidade Misturada
RV	Realidade Virtual
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termos de Consentimento Livre e Esclarecido
TPR	<i>Total Physical Response</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	23
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1 O <i>lócus</i> da pesquisa na Linguística Aplicada	26
2.2 Métodos e abordagens no ensino de línguas estrangeiras	30
2.2.1 Ensino e Aprendizagem de vocabulário e modelos de competência lexical	35
2.2.2 O uso da hipermodalidade na aprendizagem de vocabulário.....	38
2.3 A Cognição Corporificada.....	43
2.4 Cognição Corporificada em ambientes imersivos.....	45
2.4.1 As Realidades Virtual (RV), Aumentada (RA) e Misturada (RM).....	46
2.4.1.1 A Cognição Corporificada em ambientes imersivos na aprendizagem de L2/LE	51
2.4.1.2 A Cognição Corporificada e o ensino-aprendizagem de vocabulário em L2/LE	53
3 METODOLOGIA	60
3.1 Instrumentos e procedimentos de pesquisa.....	64
3.1.1 Teste de nivelamento	67
3.1.2 Testes de vocabulário	68
3.1.3 Questionário de identificação.....	70
3.1.4 Questionário de avaliação dos ambientes	70
3.1.5 Entrevista Individual.....	77
3.2 Os ambientes de geração de dados.....	78
3.2.1 Realidade Aumentada	78
3.2.2 Hipermissão em <i>Desktop</i>	84
3.3 Estudo piloto	87
3.4 Experimentos para testagem dos ambientes de leitura.....	90
3.4.1 Experimento para testagem do ambiente de leitura em Realidade Aumentada	91

3.4.2 Experimento para testagem do ambiente de leitura em Hipermissão em <i>Desktop</i> ...	94
3.5 Critérios para análise dos dados.....	96
4 RESULTADOS	99
4.1 Caracterização dos participantes.....	99
4.2 Resultados dos testes de vocabulário do grupo experimental.....	103
4.2.1 Resultados do pré-teste.....	103
4.2.2 Resultados do pós-teste imediato.....	105
4.2.3 Resultados do pós-teste tardio.....	108
4.3 Resultados dos testes de vocabulário: grupo controle x grupo experimental.....	112
4.3.1 Comparação dos resultados do pré-teste.....	115
4.3.2 Comparação dos resultados do pós-teste imediato.....	116
4.3.3 Comparação dos resultados do pós-teste tardio.....	118
4.4 Resultados dos testes de vocabulário do grupo experimental em diferentes níveis de proficiência.....	121
4.5 Resultados do questionário de avaliação: grupo controle e grupo experimental.....	127
4.5.1 Resultados do grupo experimental.....	128
4.5.2 Resultados do grupo controle.....	134
4.6 Resultados da entrevista individual do grupo experimental.....	139
4.6.1 Fator de qualidade Usabilidade.....	140
4.6.2 Fator de qualidade Engajamento/Motivação.....	144
4.6.3 Fator de qualidade Aprendizagem Hipermodal.....	149
5 CONCLUSÃO.....	161
REFERÊNCIAS.....	167
ANEXO A.....	176
ANEXO B.....	179
ANEXO C.....	184
ANEXO D.....	188

ANEXO E.....	191
ANEXO F.....	192
ANEXO G.....	195
ANEXO H.....	197
ANEXO I.....	200
ANEXO J.....	201

1 INTRODUÇÃO

Teóricos da ciência cognitiva (WILSON, 2002; BARSALOU, 2008; BERGEN; FELDMAN, 2008; ATKINSON, 2010) têm atribuído ao corpo o papel central na configuração da mente. Tais teóricos entendem que a mente não trabalha separada do corpo, e, portanto, o nosso conhecimento é construído por meio da interação de estados sensoriais e estados motores que ocorrem juntamente com as experiências vividas no mundo externo. Assim, como afirma Atkinson (2010), a aprendizagem é dependente da interação de nossos corpos com o ambiente, hoje não mais entendido como meramente físico, mas digitalizado em infinitas possibilidades.

A relação entre corpo e ambiente é potencializada com o surgimento de ambientes imersivos que oferecem uma interface (sistema/usuário) por meio do uso de dispositivos multissensoriais para a navegação em espaços tridimensionais com a possibilidade de imersão e interação em tempo real.

Os ambientes imersivos são aqueles que rompem as barreiras dos espaços físicos reais e permitem que os usuários tenham experiências interativas e imersivas em realidades mediadas digitalmente. Tais ambientes podem assumir uma ampla gama de formatos como as Realidades Virtual, Aumentada e Misturada. Segundo Tori, Hounsell e Kirner (2018) a Realidade Virtual é definida como um ambiente digital tridimensional gerado computacionalmente que permite ao usuário navegar e interagir em tempo real, causando-lhe a sensação de estar em outra realidade como se fosse real. A Realidade Aumentada, por sua vez, envolve a integração de objetos virtuais a um ambiente real, complementando, assim, o mundo real. Finalmente, a Realidade Misturada é definida como a coexistência de cenas do mundo real com o virtual, na qual o usuário pode interagir simultaneamente em ambas as realidades, virtual e aumentada. Tais ambientes têm despertado a atenção de pesquisadores da área da Linguística Aplicada (KUO *et al.*, 2014; LEGAULT *et al.*, 2019; PARMAXI; DEMETRIOU, 2020) por serem eles um campo fértil para os estudos da aquisição de língua, em particular do vocabulário. Em virtude do potencial da hipermídia, em particular, dos ambientes imersivos no contexto educacional, acredita-se que tais ambientes possam impactar significativamente o aprendizado de vocabulário em língua estrangeira (LE).

Entretanto, diante da carência de trabalhos na área, mais estudos são necessários para uma melhor compreensão das potencialidades de tais ambientes imersivos, com destaque para a Realidade Aumentada, objeto de estudo da presente tese, no aprendizado de vocabulário em LE.

Nesse sentido, o presente estudo objetiva investigar os impactos da Realidade Aumentada no Ensino e na Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e longo prazo, segundo uma abordagem integrada de ensino de vocabulário, ou seja, que contemple tanto o ensino implícito quanto explícito de vocabulário. A abordagem explícita envolve uma atenção deliberada e direcionada para o ensino e a aquisição de vocabulário, na qual o aprendizado ocorre de maneira direta e intencional por meio da apresentação e explicação explícita das palavras e seus significados como definições, sinônimos, antônimos etc. A abordagem explícita, portanto, prevê o ensino de palavras de maneira planejada e sistemática por meio de atividades voltadas ao aprendizado de vocabulário.

Já a abordagem implícita prevê o ensino de vocabulário de forma indireta, sem intenção ou foco específico no vocabulário, a partir da exposição a diferentes contextos autênticos e uso natural da língua-alvo (COADY; HUCKIN, 1997). O aluno não recebe uma explicação ou definição explícita das palavras, mas aprende seu significado por meio da compreensão do contexto em que é utilizada. No entanto, essa abordagem apresenta limitações quanto à quantidade e qualidade das palavras aprendidas. Para este estudo, defende-se a combinação das duas abordagens pois permite ao aluno ter contato com o vocabulário novo em ambas as abordagens.

Para cumprir o objetivo proposto, este estudo fundamenta-se teoricamente na Cognição Corporificada. Estudos na área da Linguística Aplicada (CHOI; KIM, 2015; VÁSQUEZ MACHADO, 2018) embasados na Cognição Corporificada (*Embodied Cognition*) concebem a mente e nossas experiências corporais com o mundo externo elementos centrais no processamento e aquisição de conhecimento. Nosso argumento é que a inter-relação entre mente, corpo e mundo exterior podem ser potencializados pelos ambientes imersivos, mais especificamente pela Realidade Aumentada. Portanto, aborda-se, inicialmente, os métodos e as abordagens de ensino de língua estrangeira visando investigar o uso do movimento corporal na aprendizagem e aprofunda-se a questão do uso da Realidade Aumentada, que possibilita a exploração do ambiente com o corpo, em particular, no aprendizado de vocabulário, um campo incipiente na área da LA.

Em vista deste objetivo geral, as seguintes perguntas de pesquisas foram propostas:

1. Quais os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo?

2. Comparativamente, qual dos dois ambientes – ambiente em Realidade Aumentada e ambiente Hipermídia em *Desktop* – mais contribui para a aprendizagem e a retenção do vocabulário de inglês como LE a curto e a longo prazo?
3. Quais os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo nos diferentes níveis de proficiência (elementar e intermediário)?
4. Em que medida o movimento corporal contribui para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira na Realidade Aumentada?

Para alcançar os objetivos propostos, este trabalho encontra-se organizado em 5 capítulos. Inicialmente, o primeiro capítulo apresenta a introdução da tese e os objetivos do estudo proposto. Na sequência, no capítulo 2, apresenta-se a fundamentação teórica, a qual está dividida da seguinte forma: a seção 2.1 aborda o *lócus* do nosso estudo, situando-o na nova agenda de pesquisa da Linguística Aplicada (LA), e discutindo sua natureza transdisciplinar; a seção 2.2 discorre brevemente sobre o panorama dos diferentes métodos e abordagens para o ensino de L2/LE, visando a identificar o tratamento dado ao ensino e na aprendizagem de vocabulário ao longo da história, com destaque para o papel atribuído ao movimento corporal no ensino de L2/LE. Aborda-se também nas seções 2.2.1 e 2.2.2 os modelos de competência lexical bem como a hipermodalidade no ensino e aprendizagem de vocabulário, respectivamente. A seção 2.3 traz o aporte teórico que norteará nosso estudo, a Cognição Corporificada, por meio da revisão de literatura, inserindo o corpo nos debates sobre a aprendizagem de língua estrangeira, destacando seu papel, em particular, no ensino e na aprendizagem de vocabulário. A seção 2.4 aborda os ambientes imersivos, Realidade Virtual, Aumentada e Misturada, destacando trabalhos que se ocuparam na investigação do papel do movimento corporal no ensino e aprendizagem de vocabulário em ambientes imersivos, à luz da teoria da Cognição Corporificada. O capítulo 3, que versa sobre a metodologia adotada neste estudo, apresenta o contexto no qual a pesquisa se insere, os instrumentos de pesquisa, a saber, questionário de identificação, teste de nivelamento, testes de vocabulário (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio), questionário de avaliação dos ambientes e entrevista individual, bem como os procedimentos de pesquisa, os quais propiciaram a geração dos dados. O capítulo 4 discute em detalhes o estudo empírico e os resultados alcançados. Finalmente, o capítulo 5 é dedicado às considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo busca inserir o presente estudo dentro do escopo da Linguística Aplicada na contemporaneidade. Em seguida, apresenta-se uma sucinta retrospectiva dos métodos e das abordagens no ensino de L2/LE¹, com ênfase no ensino e na aprendizagem de vocabulário e em alguns modelos de competência lexical tratados na literatura.

2.1 O *lócus* da pesquisa na Linguística Aplicada

Longe de serem acessórios do cotidiano, as tecnologias digitais integram de modo irrestrito as mais variadas esferas da vida dos indivíduos na sociedade, o que demanda novas maneiras de ensinar e aprender dentro e fora da sala de aula. Tais demandas, como fazer pesquisas *online*, realizar compras em lojas virtuais, produzir conteúdo para mídias sociais, por exemplo, imprimem mudanças de paradigmas fazendo emergir estudos sobre o ensino de línguas mediado por tecnologias digitais. Nesse cenário, pode-se compreender o *lócus* da Linguística Aplicada (LA) que hoje está atrelado à resolução de problemas relacionados à linguagem e comunicação, trazendo propostas e reflexões sobre as especificidades que surgem desta relação. Neste contexto, a presente seção busca contextualizar a tese, que tem como objeto de estudo o ensino e a aprendizagem de vocabulário de inglês como LE em Realidade Aumentada, no campo da LA. Para atingir tal objetivo, apresenta-se uma breve evolução do campo de atuação da LA, bem como uma agenda que oportuniza investigações sobre a relação entre linguagem e tecnologia.

Os estudos linguísticos, sob forte influência do behaviorismo e do estruturalismo linguístico, conferiam um caráter científico a Linguística Teórica pois considerava a língua um construto abstrato e idealizado de fácil sistematização. A Linguística Aplicada (LA), por muito tempo, foi vista como uma tentativa de aplicação da Linguística Teórica à prática de ensino de línguas, impulsionada pela necessidade que os estrangeiros tinham de comunicação em um cenário de pós-guerra. A origem do termo LA surge nos anos 40, nos Estados Unidos, por

¹ Entende-se por **segunda língua (L2)**, segundo Leffa (1988, p. 212), a língua-alvo usada fora da sala de aula da comunidade em que vive aprendiz, por exemplo, aluno brasileiro que foi estudar francês na França. Entende-se por **língua estrangeira (LE)** a língua-alvo usada na sala de aula, por exemplo, aluno que estuda inglês no Brasil. No presente artigo, essa discussão não será abordada e, portanto, ambos os termos, L2 e LE, serão usados indistintamente.

iniciativa dos professores Charles Fries e Robert Lado da Universidade de Michigan de criarem um curso independente visando à aplicação de uma abordagem científica ao ensino de línguas estrangeiras. Em 1964, na França, as associações nacionais de Linguística Aplicada formaram a *Association Internationale de la Linguistique Appliquée* (AILA), instaurando, assim, a LA como ciência independente. Seguindo a tendência internacional, no Brasil, na década de 1970, a Linguística Aplicada teve seu marco principal com a criação do Programa de Linguística Aplicada ao Ensino de Línguas da PUC-SP e, mais tarde, em 1974, a criação do Centro de Linguística Aplicada na UNICAMP. Em 1990, a LA se fortaleceu e se consolidou no Brasil com a fundação da Associação de Linguística Aplicada do Brasil (ALAB), afiliada da AILA, reunindo docentes e pesquisadores na área de ensino-aprendizagem de língua estrangeira (TÍLIO, 2020).

Ao longo dos anos, pesquisas na área da LA se disseminaram, levando o *locus* da LA para além do ensino de língua. Atualmente, em sua página oficial na internet, a AILA descreve a LA como:

um campo interdisciplinar e transdisciplinar de pesquisa e prática que lida com problemas práticos de linguagem e comunicação que podem ser identificados, analisados ou resolvidos com a aplicação de teorias disponíveis, métodos e resultados da Linguística ou desenvolvendo novos modelos teóricos e metodológicos na Linguística para lidar com esses problemas. A Linguística Aplicada difere da Linguística em geral, principalmente no que diz respeito à sua orientação explícita para problemas práticos do cotidiano relacionados à linguagem e comunicação. Os problemas com os quais a Linguística Aplicada lida abrangem desde aspectos da competência linguística e comunicativa do indivíduo, como aquisição da primeira ou segunda língua, letramento, distúrbios da linguagem, etc. até problemas relacionados à linguagem e comunicação nas sociedades e entre as sociedades, como por exemplo a variação linguística e discriminação linguística, multilinguismo, o conflito linguístico, política linguística e planejamento linguístico. (tradução nossa)²

² **Applied Linguistics** is an interdisciplinary and transdisciplinary field of research and practice dealing with practical problems of language and communication that can be identified, analysed or solved by applying available theories, methods and results of Linguistics or by developing new theoretical and methodological frameworks in Linguistics to work on these problems. Applied Linguistics differs from Linguistics in general mainly with respect to its explicit orientation towards practical, everyday problems related to language and communication. The problems Applied Linguistics deals with range from aspects of the linguistic and communicative competence of the individual such as first or second language acquisition, literacy, language disorders, etc. to language and communication related problems in and between societies such as *e.g.* language variation and linguistic discrimination, multilingualism, language conflict, language policy and language planning. Disponível em: <https://aila.info>. Acesso em 04/09/2021.

O que fica evidente a partir dessa concepção é que a LA não é mais considerada a simples aplicação da Linguística Teórica atrelada ao ensino de línguas, pois a linha que separa suas fronteiras se atenua à medida que novos paradigmas emergem. Dialogando com outros campos do saber, a LA se consolida como uma ciência transdisciplinar com a finalidade de dar respostas a uma diversidade de questões e problemas do mundo real que se revelam para além da sala de aula. Assim, a LA assume uma natureza “transgressiva” (PENNYCCOOK, 2006) e “Indisciplinada” (MOITA LOPES, 2006) seja pelo seu objeto de estudo, sejam pelos métodos e teorias mobilizados para a investigação. Nesse sentido, este trabalho delimita seu objeto de estudo resultante do entrelaçamento de várias áreas do saber, dialogando com a Linguística Cognitiva, com Ensino e Aprendizagem de Línguas e com uso de tecnologias.

A delimitação do objeto de investigação da LA visa a atender às demandas da sociedade contemporânea no que diz respeito à linguagem como prática social em qualquer contexto em que emergjam questões sobre seu uso, acrescentando que a língua deve ser estudada independentemente das escolhas teóricas e metodológicas. Desse modo, pesquisadores trilham percursos distintos, (re)definindo novas trajetórias que têm moldado a forma de fazer ciência no campo da LA (PAIVA; SILVA; GOMES, 2009; MONTEIRO, 2012; COSTA *et al.*, 2020). Dentre essas trajetórias que vêm se estabelecendo, destacam-se, de forma geral, os trabalhos sobre Métodos e Abordagens no Ensino e Aprendizagem de Línguas, Formação de Professores, Letramentos, Ensino de Línguas mediado por Tecnologia (CALL e MALL)³.

No que tange ao ensino e aprendizagem de línguas mediado por tecnologia, campo de pesquisa do presente trabalho, as pesquisas em LA, conforme Monteiro (2012), centram-se na interação entre os participantes em programas de educação à distância, por meio da produção de *softwares* e por meio do uso da *internet (blogs, chats, e-mails etc)*, fatos que se justificam pela “influência da tecnologia no cotidiano e pela necessidade de se investigar como incorporá-la de forma eficaz no cenário de ensino e aprendizagem de L2/LE” (MONTEIRO, 2012, p. 501).

Nessa mesma direção, Magalhães (2019) propõe três eixos na agenda de pesquisa em LA que têm orientado os trabalhos nos programas de pós-graduação no Brasil, incluindo o

³ CALL e MALL referem-se a Ensino de Línguas Mediado por Computador e Ensino de Línguas Mediado por dispositivos móveis, respectivamente.

presente estudo. São eles: i) Linguagem e Tecnologia; ii) Ensino e Aprendizagem de Línguas e iii) Pluralidade das Competências Humanas.

O primeiro eixo, Linguagem e Tecnologia, concebe a tecnologia entremeada nas práticas de linguagem em contextos ou ambientes digitais, nas práticas de ensino/aprendizagem por meio de recursos tecnológicos, na inserção social, na diversidade cultural, nas novas formas de manifestações linguísticas, interações sociais e usos das linguagens propiciadas pelas redes sociais, como *Facebook*, *Whatsapp* e *Instagram*, entre outros. (MAGALHÃES, 2019, p. 761, 762).

O segundo eixo aborda o Ensino e Aprendizagem de Línguas. Nele o autor engloba os itens do eixo anterior aos trabalhos que tratam da aquisição, processos de ensino e aprendizagem de línguas maternas, estrangeiras e adicionais como forma de inclusão social, processos de tradução, somando-se a isso a “mediação e elaboração de instrumentos didáticos (ou não) para o ensino/aprendizagem de línguas.” (MAGALHÃES, 2019, p. 762).

O terceiro eixo, Pluralidade das Competências Humanas, aponta a exploração do conhecimento linguístico e cultural do indivíduo, revestido “pela pluralidade das competências humanas, incluindo as dimensões comunicativa, cognitiva, social, cultural, política, ideológica, histórica, etc. [...] leitura e interpretação da realidade em seus movimentos ininterruptos como construção e recepção de sentidos [...]” (MAGALHÃES, 2019, p. 762).

Neste breve retrospecto, a LA tem reconhecido que o ensino e a aprendizagem de L2/LE na contemporaneidade se depara com demandas que vão além do domínio das habilidades linguísticas indispensáveis à comunicação. Somam-se a isso novas práticas de produção de sentido resultantes de um mundo altamente mediado por tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC). Por muito tempo, a atuação da LA esteve atrelada à interface entre teoria e prática, hoje sua atuação é multifacetada sobre a qual muitos pesquisadores se debruçam para delinear novos horizontes que ainda estão por vir. Considerando as tendências, bem como a agenda proposta para o campo da LA, comunga-se com os horizontes traçados por Magalhães (2019). Assim, no presente estudo, em particular, busca-se o conhecimento linguístico por meio: a) do ensino e da aprendizagem de línguas, com destaque para o aprendizado de vocabulário; b) da exploração do ambiente em Realidade Aumentada e, finalmente, c) da pluralidade das competências humanas na construção e recepção de sentidos pela exploração do movimento corporal sob a perspectiva da Cognição Corporificada.

Nas próximas subseções, discorre-se sobre como o ensino de L2/LE, mais especificamente o ensino de vocabulário, é tratado nos diversos métodos e abordagens ao longo da história, e, em seguida, aborda-se os modelos de competência e aquisição lexical.

2.2 Métodos e abordagens no ensino de línguas estrangeiras

Não é recente a discussão sobre os diversos métodos e abordagens⁴ de ensino de línguas e, em particular, sobre o ensino e a aprendizagem de vocabulário⁵. Portanto, retoma-se esta discussão destacando que o percurso histórico dos métodos e das abordagens de ensino de línguas é marcado pela pouca importância dada à aquisição lexical⁶, subestimada por muitos anos tanto no ensino quanto na pesquisa sobre o ensino-aprendizagem de L2/LE. (SCARAMUCCI, 1995; SOUZA, 2004; GATTOLIN, 2005; PROCÓPIO, 2016).

Segundo Zilles (2001), a gramática e a fonologia sempre ocuparam o cenário central dos estudos deixando que a aquisição lexical se desse de forma implícita e desordenada, a cargo geralmente do aluno. A partir da década de 1980, entretanto, o léxico é reconhecido por teóricos como relevante no aprendizado de língua, cujos estudos se voltaram para o processo de aquisição de vocabulário impactando diretamente o ensino (SCARAMUCCI, 1995). Nesse contexto, busca-se, aqui, então, fazer uma revisão teórica sobre as abordagens e métodos para o ensino do léxico em L2/LE.

O primeiro método a ser utilizado no ensino de LE na Europa foi o Método Gramática-Tradução, entre 1840 e 1940, aproximadamente. Ele surgiu com o interesse pelas culturas grega e latina na época do Renascimento (LEFFA, 1988) e consiste no ensino de segunda língua por meio da língua materna do aprendiz. Fundamentado no estruturalismo, esse método tinha como

⁴ Leffa (1988, p. 211) faz uma distinção entre **método** e **abordagem**, definindo abordagem como um termo mais abrangente que engloba os pressupostos teóricos sobre língua e aprendizagem. Método, por sua vez, tem uma abrangência mais restrita e pode estar compreendido dentro de uma abordagem.

⁵ Segundo Hatch e Brown (1995) e Souza (2004), o termo vocabulário refere-se a um conjunto ou lista de palavras de uma língua e tem sido usado na literatura como sinônimo para léxico. No presente trabalho, seguindo essa tendência, não faremos igualmente distinção entre os termos.

⁶ A hipótese aquisição-aprendizagem (*acquisition-learning hypothesis*), da teoria de Krashen (1981) faz distinção entre **aquisição** e **aprendizagem**. Aquisição da língua refere-se ao processo de assimilação natural, intuitivo, subconsciente, fruto da interação em situações reais de convívio humano em que o aprendiz participa como sujeito ativo. A aprendizagem demanda atenção à língua na sua forma escrita. Seu objetivo é o entendimento pelo aluno da estrutura e das regras do idioma através do esforço intelectual e de sua capacidade dedutivo-lógica. No presente trabalho, optamos por utilizar os termos indistintamente por se tratar do processo de internalização da língua em contexto formal de ensino.

objetivo principal capacitar os aprendizes a ler e a traduzir textos literários na língua-alvo, bem como dominar as regras gramaticais. Adotava-se uma abordagem dedutiva, partindo sempre da regra para o exemplo. Pouca ou nenhuma ênfase era dada ao desenvolvimento de habilidades orais e comunicativas, pois se acreditava que elas não seriam de grande utilidade para o aprendiz. No que se refere ao vocabulário, ele era apresentado em listas de palavras, com as respectivas traduções, que o aluno deveria memorizar. Larsen-Freeman (2003) lembra também que os alunos eram ensinados a reconhecer os falsos cognatos. A fixação do vocabulário era feita através de exercícios de tradução tanto do inglês para o português quanto vice-versa. Segundo Leffa (1988, p. 213), os três passos essenciais para a aprendizagem da língua de acordo com o método são: “(a) memorização prévia de uma lista de palavras, (b) conhecimento das regras necessárias para juntar essas palavras em frases e (c) exercícios de tradução e versão”. Apesar de amplamente difundido e usado, o Método Gramática-Tradução tem recebido muitas críticas por apresentar lista de palavras descontextualizadas, negligenciar a língua oral e focar na habilidade de analisar a língua em detrimento da habilidade de usar a língua (GATTOLIN, 2005).

Como uma reação ao Método Gramática-Tradução, surge, segundo Leffa (1988), o Método Direto na Europa, no início do século XVI⁷. Embora desenvolvido por Sauveur nos Estados Unidos, foi Maximilian Berlitz quem difundiu e tornou o método popular. O método foi denominado direto pois tem a proposta de ensinar a língua-alvo de forma direta, sem intervenção da língua materna. Assim, a tradução não era permitida, e as palavras novas em LE são introduzidas por meio de imagens, figuras, gestos, objetos, dramatização visto que o significado deve ser assimilado de forma natural e direta por meio de demonstração e ação. “A oficialização do Método Direto na Bélgica (1895), França (1902) e Alemanha (1902), obrigando seu uso nas escolas públicas, atesta o prestígio de que gozava a abordagem no início do século” (LEFFA, 1988, p. 214). Com base no princípio de que o processo de aquisição de LE é semelhante ao da língua materna, o Método Direto privilegia a oralidade como a primeira habilidade a ser ensinada. O ensino explícito das estruturas da língua, salientado no Método Gramática-Tradução, foi minimizado devido à crença de que o vocabulário poderia ser adquirido naturalmente a partir da interação durante as aulas, sem passar pela tradução. Dentre

⁷ O movimento em favor do Método Direto teve seu início na Europa no final do século XIX. Segundo Leffa (1988), evidências do uso do Método Direto datam do início do século XVI ao citar o caso do ensaísta francês, Montaigne, que aprendeu latim pelo método direto na década de 1530.

as críticas apontadas para o método, está a tentativa de simular o processo de aquisição da língua materna, ignorando as diferenças contextuais e de exposição à língua-alvo (SCHMITT, 2000).

Na década de 1930, concomitante com o Método Gramática-Tradução e com o Método Direto, surgiu, nos Estados Unidos, o Método de Leitura que se expandiu pelas escolas secundárias, tendo limitado o objetivo do ensino de LE ao desenvolvimento da habilidade de leitura. O desenvolvimento do vocabulário era considerado fundamental e, segundo Leffa (1988), havia um controle em relação ao número de palavras a ser ensinado nas lições iniciais, com base em estatísticas de frequência, isto é, cerca de seis palavras novas por página podiam ser ensinadas. Esse método permaneceu até o fim da Segunda Guerra Mundial.

Nos Estados Unidos, durante a Segunda Guerra Mundial, os linguistas estruturalistas desenvolveram um programa de ensino com o objetivo de treinar as habilidades de compreensão e produção oral. A necessidade de um método de ensino de línguas que fosse rápido e eficaz a fim de que as pessoas oriundas de países envolvidos na guerra pudessem se comunicar motivou o surgimento do Método Áudio-Lingual. Esse método, ancorado na teoria behaviorista, tinha como propósito tornar os aprendizes capazes de se comunicar na língua-alvo através de atividades de repetição para a formação de hábitos linguísticos com destaque para as habilidades oral e auditiva. A teoria acreditava que a linguagem resultava do contato do indivíduo com o meio (experiências) e mediante ao reforço, estímulo e resposta, atribuindo ao organismo uma estrutura inata mínima, isto é, aprender a falar seria um processo fisiológico como aprender a andar de bicicleta, a nadar etc. Portanto, no Método Áudio-Lingual, os aprendizes são expostos e incentivados a memorizar modelos de diálogos fornecidos pelo professor, sendo o ensino e as pesquisas sobre vocabulário colocados em segundo plano (YAMAMOTO; OTA, 2016). O objetivo principal do método era estabelecer as estruturas gramaticais e fonológicas da língua-alvo por meio da formação de hábitos.

Nessa mesma época, na Grã-Bretanha, os linguistas Palmer e Hornby propõem o Ensino Situacional de Línguas que consistia na prática de estruturas básicas em atividades centradas em situações significativas. Segundo Gattolin (2005), nesse ensino, o vocabulário foi considerado um dos aspectos mais importantes da aprendizagem de LE e este componente passou a ter prioridade no planejamento dos cursos de línguas.

Contrária à visão behaviorista de formação de hábitos, surge a Teoria Inatista (CHOMSKY, 1957) no final da década de 1950, nos Estados Unidos, que propôs um conjunto de regras abstratas, supostamente inatas, que assegurava ao falante a competência para se comunicar em quaisquer línguas (GATTOLIN, 2005). Nesse contexto, nos anos 1970, baseado na noção de competência de Chomsky e influenciado pelo conceito de competência

comunicativa proposto por Hymes, o ensino de línguas parte da premissa de que a linguagem é determinada por fatores pragmáticos e sociolinguísticos que regulam o uso da língua. Tal proposição contribuiu para que o foco do ensino de línguas recaísse sobre o uso adequado e não mais sobre o uso gramaticalmente preciso da língua. Nascia, assim, o Ensino de Línguas para a Comunicação ou Abordagem Comunicativa.

A proposta da Abordagem Comunicativa não era ser um método com regras e prescrições, mas um conjunto de princípios que norteiam o ensino de línguas. Segundo essa abordagem, os aprendizes utilizam a língua para se comunicar e negociar significados por meio de atividades comunicativas. Prioriza-se a competência comunicativa com foco no contexto de uso real e autêntico da língua. Assim, as funções da língua como pedir, prometer, convidar entre outras ganham mais relevância do que o domínio das estruturas linguísticas, já que para cada função diversas estruturas são introduzidas simultaneamente. Nessa perspectiva, a aquisição lexical decorre da exposição à língua em contexto real de uso. As palavras são adquiridas de forma natural e por exposição à língua-alvo, objetivando o desenvolvimento da competência comunicativa (YAMAMOTO; OTA, 2016). Segundo Gattolin (2005), “acreditava-se que o vocabulário poderia ser adquirido naturalmente, conforme proposto pela Abordagem Natural de Krashen e Terrell”.

Ainda nas décadas de 1960 e 1970, Asher (1966), considerando que as aulas de línguas, geralmente, é um lugar com níveis elevados de ansiedade, elaborou um método natural de aquisição de língua, o *Total Physical Response* (TPR) [Resposta Física Total], a fim de que o processo de aquisição de L2 fosse mais prazeroso ao simular a forma como aprendemos a língua materna. O TPR consiste em uma resposta física a comandos na língua-alvo dados pelo professor aos alunos que respondem com movimentos corporais, realizando a ação apropriada. Desenvolvido por Asher (1969), o TPR consiste em uma técnica em que as habilidades ou componentes da língua são introduzidos em uma ação na qual o professor desempenha três papéis: um solicitante de ordens, um provedor modelo e um monitor de ação. Ao usar essa técnica, o professor fornece uma série de comandos na língua-alvo à medida que se espera que os aprendizes respondam com movimentos que envolvem todo o corpo.

Asher (1969) afirma que a maior parte da estrutura gramatical da língua-alvo e vocabulário podem ser aprendidos por meio do uso do imperativo pelo instrutor. Inicialmente, a instrução por meio do TPR apresenta enunciados muito simples que envolvem vocabulário de natureza concreta correspondente a objetos presentes na sala de aula ou ilustrado por gravuras trazidas pelo professor. Com o passar do tempo, os enunciados são expandidos e passam a contemplar vocabulário de natureza mais abstrata (GATTOLIN, 1998). Apesar da

natureza teatral da aprendizagem de língua no TPR ser muito atraente para os aprendizes, Asher (2012) aponta algumas limitações desse método de ensino. Dentre elas, destacam-se: a) o modelo excessivo, no qual o professor fornece aos alunos os comandos na língua-alvo sem que ele tenha ciência do nível limiar do conteúdo aprendido; b) a submodelagem, que é o oposto do modelo excessivo, ou seja, os comandos dados pelo professor são insuficientes para que o aprendizado seja verificado; e c) o uso repetido de comandos desconexos (ASHER, 2012). Portanto, o TPR mostrava-se inócuo dado que a aprendizagem se centrava no modelo do professor que conduzia os alunos a uma aprendizagem passiva e mecanicista. Gattolin (1998), no entanto, ressalta que essa visão de passividade pode variar dependendo do contexto em que o TPR é aplicado e salienta que a motivação, a compreensão e a repetição no TPR contribuem significativamente para a aprendizagem de vocabulário.

Por volta dos anos 1980, em face de uma visão dominante de língua voltada para a abstração e a idealização influenciada pelos estruturalistas e gerativistas, os estudos passam, então, a ser direcionados pelas necessidades dos aprendizes e o vocabulário é visto como um recurso estratégico para um propósito comunicativo. Uma possível causa dessa mudança de paradigma, corroborada por Krashen (1982), deve-se aos princípios que sustentam a abordagem comunicativa de ensino de língua, os quais se centram na fluência, a saber, o conhecimento da língua. Assim, ser capaz de se comunicar vai além do conhecimento das estruturas linguísticas e das regras da língua, é necessário que os aprendizes adquiram competência comunicativa.

No início da década de 1990, considerando que a mera exposição à língua-alvo não assegura a aquisição lexical, Lewis (1997) propôs a Abordagem Lexical (*Lexical Approach*) apoiando-se “na noção chomskyana de que o desempenho do falante-nativo consiste em um número infinito de enunciados criativos, coerentes e nem sempre gramaticalmente corretos” (GATTOLIN, 2005, p. 42). Lewis (1997) sugere que sejam trabalhados *chunks*, fragmentos fixos ou semifixos da língua, produzidos por falantes nativos em situações de uso real da língua. Apesar da publicação do livro *Implementing the Lexical Approach* que objetiva colocar em prática a proposta, o autor traz segundo Nation e Waring (1997) e Harwood (2005), dentre outros, um compilado de ideias vagas que são difíceis de ser implementadas. Das diversas críticas feitas à abordagem de Lewis (1997), destaca-se a “falta de orientação sobre como operacionalizar conceitos teóricos e a falta de materiais baseados na abordagem lexical” (GATTOLIN, 2005, p. 43).

Com base nesta breve retrospectiva, embora algumas abordagens de ensino de línguas tais como a tradicional, estruturalista e comunicativa reconheçam a relevância do vocabulário para a aprendizagem de língua estrangeira, este componente foi durante muito tempo

negligenciado. Segundo Rodrigues (2007), vários métodos e abordagens de ensino de LE no Brasil e em outros países deixaram de lado o ensino do vocabulário em detrimento do ensino de gramática e fonética. Segundo Laufer (1986), no início da década de 1980, o interesse dos linguistas residia, prioritariamente, em tendências teórico-metodológicas da linguística e da psicolinguística. Nessa direção, a gramática e a fonologia eram privilegiadas, pois tratavam de sistemas fechados e, portanto, passíveis de abstração e generalização, ao passo que o vocabulário era um sistema aberto cujo ensino poderia ser conduzido de modo assistemático e vinculado à leitura e à escrita. Além disso, o ensino de gramática era considerado mais importante nos primeiros estágios de aquisição de língua. O vocabulário, por sua vez, ficaria postergado para os níveis mais avançados já que poderia ser adquirido mais naturalmente com o passar do tempo. Entretanto, segundo Yamamoto e Ota (2016), os métodos e as abordagens de ensino de vocabulário mais relevantes nas pesquisas no Brasil ganham força a partir dos anos 1980, período em que se assinala um número crescente de publicações relacionadas ao papel do léxico no processo de aquisição de língua.

Igualmente ao componente lexical, o movimento corporal foi, ao longo da história dos métodos e das abordagens de ensino de L2/LE, negligenciado. Ainda, poucos são os métodos de ensino que destacam a relação entre o movimento corporal e a aprendizagem, em particular do vocabulário em L2/LE, com exceção do método TPR. Tal método, apesar de utilizar procedimentos mecanicistas, cujas limitações já foram apontadas na literatura, coloca em evidência os movimentos corporais nas fases iniciais do aprendizado de línguas. Tal relação será tratada detalhadamente mais adiante, na seção 2.3, segundo a teoria da Cognição Corporificada (*Embodied Cognition*).

2.2.1 Ensino e Aprendizagem de vocabulário e modelos de competência lexical

Pesquisas desenvolvidas e publicadas no exterior sobre o ensino e aprendizagem de vocabulário ao longo de muitos anos centraram-se no aprendizado implícito de vocabulário, ou seja, em contexto. Segundo Gattolin (2005), essa tendência de ensino implícito é também considerada nas pesquisas no Brasil, orientada pelos princípios da abordagem comunicativa de ensino de línguas. Uma das premissas basilares adotada nesta abordagem é de que o significado das palavras é adquirido em contexto, de forma natural, havendo, assim, resistência ao ensino sistemático de vocabulário.

Alderson (1984), entretanto, questionou o fracasso de aprendizes em atividades de compreensão leitora, concluindo que tal insucesso estava associado mais à competência

linguística do que à competência leitora. O pesquisador assevera que o conhecimento lexical é condição essencial para a compreensão leitora, recomendando o ensino sistemático de vocabulário, por meio de estratégias e atividades específicas, como uma forma de aprimorar a competência leitora.

Pesquisadores como Nation (1990) e Laufer (1992,1997) explicitam uma preocupação semelhante e sustentam a tese de que a competência leitora depende de um domínio básico de conhecimento lexical, ou seja, uma leitura bem-sucedida demanda um limiar de conhecimento lexical⁸. Nation (1990) em seus estudos tentou elaborar uma lista de palavras que os aprendizes de língua inglesa deveriam aprender para que pudessem ler satisfatoriamente. O pesquisador advoga que o conhecimento lexical que o aprendiz de línguas deveria dominar dependeria de seus objetivos e do tipo de vocabulário necessário.

A aquisição lexical segundo uma abordagem quantitativa (*breadth*), por outro lado, que considera somente a extensão do vocabulário do aprendiz ou o número de palavras conhecidas/desconhecidas, para Scaramucci (1995), é reducionista uma vez que leva em conta apenas a extensão do vocabulário do aprendiz. Mais detalhadamente, tal abordagem se baseia na significação e na capacidade de reconhecer ou lembrar a definição das palavras.

Muito embora o conhecimento lexical segundo uma abordagem quantitativa contribua para o desempenho na compreensão e/ou inferência lexical, pesquisas demonstram sua insuficiência e apontam também a relevância de uma abordagem qualitativa, ou seja, que contemple igualmente os vários níveis de conhecimento lexical. Com base no conceito *rico*⁹ de Richards (1976), vários autores (NATION, 1990; READ, 2000) tentaram ampliar o conceito de competência lexical, abarcando conhecimentos linguísticos, psicolinguísticos e sociolinguísticos, e incorporando uma dimensão qualitativa ou de profundidade (*depth*) a esta competência. Dentre eles, destaca-se Scaramucci (1995) que adota um conceito *rico* de competência lexical, incorporando aos níveis lexical, morfológico e semântico, um nível pragmático-discursivo. Para a pesquisadora, deve-se integrar as dimensões linguística e de uso,

⁸ Os estudos de Laufer (1992,1997) apontam um conhecimento lexical de 3.000 a 5.000 famílias de palavras que consistem em um núcleo (*headword*), suas formas flexionadas e as formas derivadas diretamente relacionadas a ele.

⁹ *Rich concept of vocabulary*, termo cunhado por Richards (1976), estabelece o domínio pelo falante nativo ideal de todas as dimensões da palavra: pragmático-discursivo, sintático, morfológico e fonológico.

centrando-se nas habilidades necessárias para o aprendizado de palavras e nos processos usados na construção do sentido do texto.

Vários são os estudos que apontam a relevância do ensino e da aprendizagem de vocabulário em L2/LE. Pesquisadores (LAUFER, 1986; SOUZA, 2004; GATTOLIN, 2005; YAMAMOTO E OTA, 2016, AZEVEDO *et al.*, 2017) reconhecem a importância da competência lexical e a necessidade de o professor adotar uma abordagem de ensino de vocabulário que oriente seu trabalho. Entretanto, os modelos de competência lexical *rico*, de uma forma geral, apesar de elencar os vários níveis de conhecimento lexical a serem desenvolvidos, não oferecem exemplos concretos de como o professor deve trabalhar tais níveis em sala de aula. Como Souza explica (2004, p.28), “não há nenhuma orientação quanto à ordem ou a como abordar todo esse conhecimento em sala de aula”. No entanto, a pesquisadora destaca a relevância desta lista de níveis de conhecimentos, uma vez que eles podem embasar o ensino e aquisição de vocabulário em LE (RICHARDS, 1976).

Dentre as abordagens de ensino e aprendizagem de vocabulário em contexto de ensino da leitura, destacam-se as abordagens explícita ou direta e a implícita ou indireta. Na abordagem explícita ou direta, o ensino e a aquisição lexical são planejados de maneira sistemática através de atividades voltadas ao aprendizado de vocabulário. Nation e Newton (1997) advogam em favor desta abordagem explícita, sobretudo para o aprendizado das palavras de alta frequência (2000 palavras), que abarcam cerca de 85% das palavras de um texto independente do assunto nele tratado. Quando se coloca a questão sobre a extensão do vocabulário um aprendiz de línguas precisa aprender em uma língua estrangeira, Nation e Newton explicam que um pequeno grupo de palavras da língua inglesa ocorrem com mais frequência e são de grande utilidade. Por serem bastante frequentes, tais palavras permitem que o aprendiz adquira um nível lexical suficiente na compreensão de um texto e, por isso, merecem atenção especial (ALDERSON, 1984; NATION; NEWTON, 1997).

Na abordagem implícita ou indireta, o vocabulário é ensinado e adquirido de forma indireta, ou seja, em contexto. Nesta abordagem a atenção do aprendiz não está voltada para o aprendizado de vocabulário, como na abordagem explícita, mas ele pode ocorrer (COADY; HUCKIN, 1997). Uma das principais fontes de aprendizado indireto de vocabulário é a leitura extensiva (KRASHEN, 1982). A relevância da leitura extensiva também é reforçada por Nation (1990). Para o linguista, os aprendizes aprendem a maior parte de seu vocabulário por meio da leitura extensiva, pois eles não apenas são expostos às palavras mais úteis e frequentes da língua, como também podem aprender palavras de baixa frequência.

Após oscilarem entre uma abordagem e outra, pesquisadores defendem que as abordagens implícita e explícita são igualmente relevantes e se complementam e, certamente, devem ser usadas no aprendizado de vocabulário (NATION; NEWTON, 1997). Portanto, adota-se, neste estudo, uma abordagem integrada de ensino de vocabulário contemplando tanto o ensino implícito quanto o explícito de vocabulário que, em ambientes hipermodais, tem sua potencialidade ampliada.

2.2.2 O uso da hipermodalidade na aprendizagem de vocabulário

O computador e a internet possibilitaram a criação de uma estrutura hipertextual, interativa e multimodal, denominada Hipermodalidade por Lemke (2002), que integra diversos modos de expressão e manifestações artísticas (desenhos primitivos, figuras, pinturas, passando por cinema, teatro, jogos etc.) usados pelo ser humano ao longo de sua existência para expressar e representar sua realidade.

Nos ambientes hipermodais¹⁰, essa estrutura hipertextual, segundo Braga (2004) fica mais evidente pois possibilita a multiplicidade de significações interligadas por conexões entre palavras, imagens, sons, animações etc. Para Braga, “a hipertextualidade é agregada a multimodalidade. A hipermodalidade vai além da multimodalidade da mesma forma que o hipertexto vai além do texto como tradicionalmente concebemos.”(BRAGA, 2004, p.148)

O termo hipertexto foi cunhado por Theodore Nelson na década de 60, é definido como “escritas associadas não sequenciais, conexões possíveis de se seguir, oportunidades de leitura em diferentes direções” para denominar a forma de escrita e leitura não linear na informática. Por hipertexto, entende-se um sistema no qual a informação verbal é organizada de forma não linear por meio de *links* que permitem a navegação do usuário em uma rede de informações interligadas. Os *links* possibilitam a interatividade inerente ao hipertexto, tornando o armazenamento e a recuperação de diferentes tipos de informação mais eficientes. A estruturação hipertextual, constituída por meio de *links*, convida o leitor a formas não lineares e não sequenciais de interação, como geralmente ocorre em um texto impresso. Braga (2004), fundamentada em Lemke (2002), aponta a diferença entre um hipertexto e um texto impresso.

¹⁰ A literatura da área adota o termo *hipermídia* para se referir a uma estrutura hipertextual que agrega diferentes mídias, como vídeo, animação, som digitalizado, porém, no presente trabalho, adota-se o termo *hipermodalidade*, cunhado por Lemke (2002), definido como uma estrutura hipertextual que agrega várias modalidades: visual, verbal, sonora.

[...]o que difere o texto impresso do hipertexto não é apenas a diferença de tecnologia — já que é possível simular o livro em todos esses aspectos — mas sim o fato de, em primeiro lugar, a rede de conexões do hipertexto ativar a nossa expectativa de que haverá *links* atrelados aos diferentes segmentos textuais e, em segundo lugar, a interação entre estes segmentos não ser orientada por uma sequência padrão pré-estabelecida, que pode ser observada ou não pelo leitor. (BRAGA, 2004, p.147)

Comparativamente, o hipertexto confere ao leitor maior grau de liberdade na organização das informações, ao romper com a linearidade do texto impresso, selecionando e recortando as informações de acordo com suas necessidades e objetivos e reconfigurando outras trajetórias na construção de sentido.

Nessa direção, Braga (2004, p. 148) destaca que uma estrutura hipertextual integra um conjunto de diversos meios semióticos pelos quais o aprendiz pode fazer sentido – os modos de representação verbal e não verbal. Cada forma semiótica retrata o mundo de forma particular e significativa, ou seja, não apresentam os mesmos recortes de sentido e a ampla gama de informações veiculadas pelos vários meios semióticos ao serem coordenadas e integradas se complementam, potencializando, assim, as possibilidades de sentidos.

Com o advento das tecnologias digitais, marca-se o início de estudos voltados para a aquisição lexical em contexto de leitura em ambiente hipermodal. Considerando as características da hipermodalidade, pesquisas passam a discutir sua relevância e suas aplicações no aprendizado de vocabulário em contexto de leitura. Chun e Plass (1996) investigaram os efeitos do glossário hipermídia na compreensão leitora e no ensino e na aprendizagem implícita de vocabulário com alunos de alemão. Em um estudo comparativo, os resultados demonstraram que as anotações verbal+figura foram as que mais contribuíram para o aprendizado implícito de vocabulário contrastadas com as anotações verbal+vídeo ou anotação verbal apenas. Outro estudo de Plass *et al.* (1998) fornece evidências acerca dos benefícios do glossário hipermídia na aprendizagem de vocabulário, sublinhando que o glossário permite a vinculação de palavras ao seu significado de modo direto. Eles notaram que os alunos aprendem e retêm melhor o vocabulário quando têm a opção de selecionar tanto a anotação na modalidade visual quanto na modalidade verbal escrita. Os pesquisadores acrescentam que as anotações verbais e visuais são mais eficazes para lidar com as diferenças individuais dos alunos.

Do mesmo modo, os estudos de Yanguas (2009) e Yun (2011) objetivaram verificar o impacto da hipermídia na aprendizagem implícita de vocabulário comparando os efeitos de três tipos de anotação: 1) verbal, 2) visual e 3) verbal e visual simultaneamente. Os resultados

demonstraram que todos os tipos de anotações contribuíram para o aprendizado de vocabulário. No entanto, o terceiro tipo de anotação (verbal+visual) revelou ser mais eficiente no desempenho dos aprendizes que tiveram acesso a este tipo de anotação.

Ansarin e Khabbazi (2021) mais recentemente buscaram expandir as pesquisas sobre o uso da hipermídia no ensino em LE ao investigar os efeitos de diferentes modos de anotações na aprendizagem de vocabulário ativo (aquele que um falante conhece e utiliza) e vocabulário passivo (aquele que o falante conhece ou reconhece, mas não usa). Em um experimento, itens lexicais foram apresentados aos alunos por meio de um texto narrado e texto escrito (anotação verbal) simultaneamente, e, em outro experimento, os itens lexicais foram apresentados por meio de um texto narrado em simultaneidade com um texto escrito mais figura (anotações verbal + visual). Os resultados mostraram que os alunos expostos a dupla modalidade de anotações (verbal+visual) obtiveram maior ganho na aprendizagem de vocabulário passivo e ativo.

A relevância da hipermodalidade apontada nos estudos apresentados sobre o aprendizado de vocabulário é geralmente fundamentada na *Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia* proposta por Mayer (2001). Essa teoria postula que o aprendizado é favorecido pelo uso de dois ou mais modos de apresentação da informação de modo que o efeito multimídia permite que o aprendiz construa representações mentais mais ricas, promovendo o aprendizado.

Um dos pressupostos de sua teoria é o da capacidade limitada na qual os seres humanos possuem uma limitação em relação a quantidade de informações que podem ser processadas simultaneamente nos canais visual e verbal. Essa limitação está relacionada a três tipos de memória associadas a aprendizagem multimídia: a memória sensorial, memória de trabalho e a memória de longo prazo. A memória sensorial é aquela que nos permite reter, por um breve período, as informações relevantes, por exemplo, textos e imagens, captadas por meio de estímulos visuais, auditivos, táteis, olfativos ou degustativos. A memória de trabalho, seleciona e organiza as imagens e sons em modelos verbais e pictóricos, que podem ou não ser integrados à memória de longo prazo. Esses modelos integrados ao conhecimento prévio dos aprendizes tornam-se parte da memória de longo prazo, ocorrendo, portanto, a aprendizagem. Outros pesquisadores têm expandido a teoria de Mayer integrando outros fatores ao seu modelo, como afeto e motivação (MORENO; MAYER, 2007), e a hipótese de *embodiment* (MAYER; DAPRA, 2012). Mais recentemente, Makransky e Petersen (2021), com base no modelo de Moreno e Mayer, propõem o modelo *The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL)* para a aprendizagem multimídia em ambientes imersivos. Seguindo essa esteira, Makransky e Mayer (2022) investigaram o princípio da imersão na aprendizagem em realidade

virtual 3D *HMD* comparado à aprendizagem em vídeo 2D, destacando, neste estudo, atributos como a sensação de presença e agência.

Similarmente, pesquisas no âmbito nacional evidenciam efeitos positivos do uso do ambiente hipermédia para o ensino de línguas estrangeiras, em particular de vocabulário tanto numa perspectiva implícita quanto explícita de aquisição lexical (SOUZA, 2004, 2006; SAITO, 2015; PROCÓPIO, 2016).

Braga (2004) salienta a relevância da hipermédia no ensino e na aprendizagem de línguas estrangeiras. Segundo ela, o potencial comunicativo da hipermédia pode favorecer “a construção de textos e materiais mais didáticos, já que uma mesma informação pode ser complementada, reiterada e mesmo sistematizada ao ser apresentada ao aprendiz na forma de um complexo multimodal” (BRAGA, 2004, p. 150). Nessa mesma direção, Souza (2004) revela que o ambiente hipermodal promove o aprendizado de vocabulário, pois favorece a criação de contextos ricos e motivadores por meio da combinação das várias mídias para o aprendizado implícito e explícito de vocabulário, contribuindo para a realização de inferências e retenção do vocabulário novo.

Procópio (2016), por sua vez, estudou de forma comparativa o uso do glossário hipermédia com as seguintes anotações multimodais como: definição verbal, vídeo, gravura, som no aprendizado implícito de vocabulário de alunos de nível elementar e intermediário de inglês como LE. Os resultados obtidos apontaram que o glossário hipermédia pode favorecer o aprendizado de vocabulário de ambos os grupos. Entretanto, constatou-se que os alunos de nível intermediário se beneficiaram mais do ambiente hipermodal por terem maior conhecimento linguístico. Tal resultado, segundo a pesquisadora, se deve ao fato de que a compreensão das pistas contextuais está estritamente ligada à proficiência linguística, pois contribui significativamente para a inferência do vocabulário desconhecido do texto. Destaca-se ainda que a anotação visual foi apontada como aquela que mais contribuiu para o aprendizado dos alunos de nível elementar.

Igualmente, Saito (2015) investigou de forma comparativa o uso da hipermédia e de textos verbais, em grupos separados, na aprendizagem do léxico segundo uma abordagem implícita, em contexto de leitura em LE. Os textos verbais continham entre 5 a 6 repetições das palavras-alvo. O estudo revelou que tanto a hipermédia que continha palavras anotadas nas várias mídias quanto o texto verbal que continha palavras repetidas contribuíram para a retenção de itens lexicais na memória a curto prazo. Porém, os testes de vocabulário aplicados duas semanas após o experimento mostraram que os alunos expostos ao ambiente hipermédia apresentaram desempenho superior na retenção das palavras-alvo na memória a longo prazo. O

autor apontou que tal resultado deve-se ao acesso às diferentes modalidades que possibilitou a construção de associações entre as mídias e as palavras aprendidas, contribuindo, assim, para que tais palavras permanecessem por mais tempo na memória (SAITO, 2015).

As pesquisas salientam que a hipermídia é uma ferramenta relevante para o ensino e a aquisição lexical em L2/LE, pois possibilita ao aprendiz o acesso a informações em contextos ricos e autênticos de uso. Entretanto, Souza (2006) aponta a necessidade de teorias ou modelos teóricos para embasar as pesquisas e o ensino na área e propõe um modelo de competência lexical, que acrescenta às dimensões de conhecimento e de uso proposto por Scaramucci (1995), uma dimensão tecnológica. Esta última dimensão objetiva fornecer aos professores subsídios para orientar o ensino e a aprendizagem de vocabulário por meio da hipermídia, bem como explicitar a importância do desenvolvimento de um letramento para o aprendiz no ambiente hipermediático. Souza (2008) defende que o aprendiz deve ser orientado a ser seletivo e crítico no acesso às várias modalidades disponibilizadas, já que a hipermídia possibilita uma navegação não linear e interativa por conteúdos em diferentes modalidades, além da escolha das informações multimodais que serão acessadas e como elas serão acessadas com base nos interesses e nas motivações do aprendiz.

Concluindo, as pesquisas apontam que o ambiente hipermodal pode contribuir significativamente para o aprendizado de vocabulário, pois oferece ao aprendiz contextos variados e ricos em informação. A associação de duas ou mais modalidades (visual, verbal, sonora etc.) promove um efeito de saliência que pode facilitar não só a inferência do significado das palavras desconhecidas como a retenção do significado na memória. A combinação das várias modalidades pode, ainda, ser explorada de acordo com os interesses individuais, dificuldades e diferentes estilos de aprendizagem dos aprendizes. Entretanto, mais estudos são necessários para investigar as potencialidades e as limitações da hipermídia na aquisição lexical, dado que ela tem seu potencial ampliado com tecnologias mais interativas e imersivas como as Realidades Virtual, Aumentada e Misturada (ver seção 2.4.1). Desse modo, uma nova estrutura hipermodal começa a se configurar com essas tecnologias imersivas, aliando a hipermodalidade (multimodalidade + interatividade) à imersividade que vai além do clique do *mouse* nos *links* e *hiperlinks* como entendemos. Agora, o movimento corporal é ampliado e teóricos (WILSON, 2002; BARSALOU, 2008; ATKINSON, 2010) passam a apontar uma indissociabilidade entre mente e corpo e sua relação com o ambiente externo como alicerce da cognição, resultando na ressignificação dos sentidos.

2.3 A Cognição Corporificada

Tradicionalmente, os vários ramos da ciência cognitiva têm visto a mente como um processador de informações abstratas cujas conexões com o mundo exterior são de pouca importância teórica. Sistemas perceptuais e motores considerados “irrelevantes para a compreensão dos processos cognitivos centrais, servem meramente como dispositivos periféricos de entrada e saída” (WILSON, 2002, p. 625). Dessa maneira, os cognitivistas modularizam a cognição, dividindo especificamente a percepção no lado da entrada (*input*) e a ação motora no lado da saída (*output*) (WILSON, 2002). Embora as teorias cognitivas sejam ainda influenciadas por essa visão fragmentada sobre percepção e ação motora, múltiplas áreas de pesquisa, como a Psicologia e a Neurociência, sustentam o princípio de que a corporalidade (*embodiment*) é um alicerce da cognição.

A Cognição Corporificada (CC)¹¹ é um ramo da Ciência Cognitiva que parte do pressuposto de que a cognição humana é centrada no corpo, ou seja, a maneira pela qual adquirimos conhecimento, raciocínio e compreendemos nossas experiências cotidianas é suscitada pelo nosso corpo inteiro, não apenas pelo nosso cérebro. Piaget (1952) foi um dos primeiros defensores de que as atividades sensório-motoras favorecem a construção do conhecimento e das habilidades cognitivas de modo que as ações corporais não estão separadas da mente. Esse tipo de abordagem tem alcançado grande visibilidade, partindo da premissa de que a mente deve ser compreendida no contexto de sua relação com o corpo físico ao interagir com o mundo.

Barsalou (2008) e seus colaboradores conduziram várias pesquisas no campo da Cognição Corporificada (*Embodied Cognition*) e descobriram que há um efeito de compatibilidade entre o estado físico e o estado mental. Em um dos experimentos realizados, eles observaram como os participantes reagiam a palavras de valor positivo como “amor” e de valor negativo como “ódio” por meio do movimento de uma alavanca. Os pesquisadores notaram que os participantes mostraram um tempo de resposta mais rápido ao reagirem às palavras positivas do que às palavras negativas. O experimento revelou que o significado de uma palavra influencia, de forma implícita, a habilidade de responder a um estímulo e a inter-relação da corporalidade com a atividade cognitiva.

¹¹ Teóricos (SHAPIRO; STOLZ, 2019) argumentam que a CC apresenta um caráter multidisciplinar e interdisciplinar cujo potencial favorece as práticas educacionais e, por sua vez, influencia o aprendizado do aluno.

Atkinson (2010) igualmente discorre sobre duas visões estritamente relacionadas de cognição: a cognição estendida, que coloca a mente ligada inerentemente ao ambiente externo, e a Cognição Corporificada que entende a atividade cognitiva alicerçada em estados e ações corporais, pois os corpos ligam as mentes ao mundo impactando a maneira pela qual experimentamos, compreendemos e agimos nele. Inserida nesse contexto, a linguagem tem se revelado conectada às nossas experiências corporais. Os processos cognitivos por meio dos quais a linguagem se fundamenta são diretamente influenciados pela nossa realidade física e como ela se relaciona com o nosso corpo. Nessa direção, Bergen e Feldman (2008) entendem que quando compreendemos conceitos, ativamos nossos sistemas perceptuais e motores realizando, assim, simulações mentais acerca das experiências internas similares àquelas já vivenciadas.

De acordo com os autores, conceitos estão imbricados ao significado das palavras que adquirimos ao longo da vida, incluindo tanto palavras básicas e corporificadas, como ‘vermelho’ e ‘agarrar’, como palavras abstratas e técnicas, como ‘objetivo’ e ‘continuidade’, de modo que os sistemas conceituais são moldados pela experiência linguística e outras experiências culturais. Dessa forma, quando as pessoas usam conceitos, elas realizam simulações mentais – encenações internas – de seu conteúdo corporificado, imaginando-os, lembrando-os, processando linguagem sobre eles e fazendo uso extensivo de seus atributos perceptuais, motores, sociais e afetivos (BERGEN; FELDMAN, 2008). Entretanto, quando os estímulos motores perceptivos, sociais, afetivos originais não estão presentes no contexto, as experiências são recriadas e revividas através da ativação de estruturas neurais. Nesse sentido, o significado é “corporificado” uma vez que depende de o indivíduo ter vivenciado experiências em seu corpo no mundo real, onde são recriadas experiências em resposta aos insumos linguísticos.

A noção de que o desenvolvimento de conceitos é baseado na criação interna de experiências corporificadas é apoiada por pesquisas recentes que mostram que áreas do córtex motor e pré-motor associadas a partes específicas do corpo (a mão, a perna e a boca) tornam-se ativas em resposta à linguagem motora referente a essas partes do corpo. Pulvermüller e Fadiga’s (2010) demonstraram em exames de ressonância magnética, que quando palavras relacionadas a ação eram lidas, áreas sensório-motoras do cérebro eram ativadas. Por exemplo, ao ler a palavra “*lick*” (lamber) a área motora que controla a boca foi ativada, ao passo que área que controla a mão foi ativada com a palavra “*pick*” (pegar). Pode-se inferir, portanto, que, na perspectiva da Cognição Corporificada, quanto mais as informações e experiências iniciais

envolverem áreas sensório-motoras, mais rica será a simulação mental e, em última análise, melhor será a retenção de informação.

Dessa forma, Barsalou entende a simulação como sendo a “reencenação de estados perceptuais, motores e introspectivos adquiridos durante a experiência com o mundo, corpo e mente” (BARSALOU, 2008, p. 618, tradução nossa¹²). Atkinson (2010), ampliando a proposição de Barsalou, explica que o ato de sentar-se em uma cadeira é acompanhado pelo registro integrado, multimodal da experiência sensorial (textura da cadeira), ação (atividade neuromuscular de sentar-se) e introspecção (expectativa de que a cadeira seja confortável). Essas representações são simultaneamente combinadas com representações multimodais dos atos de sentar-se anteriores/passados do indivíduo. Então, quando ele encontrar novamente uma cadeira, este complexo de percepção-ação-introspecção é ativado, permitindo a compreensão de que o objeto é uma cadeira. Isso significa dizer que sempre que usamos conceitos, realizamos uma simulação mental — criação ou recriação interna de experiências perceptivas, motoras e afetivas, que nos capacita a simular tais experiências em diferentes perspectivas.

Entendendo que a cognição pode decorrer de nossas experiências perceptivas, motoras e afetivas, os ambientes imersivos como a Realidade Virtual, Aumentada e Misturada podem propiciar um simulacro de nossas experiências corporais na atividade cognitiva e, por extensão, na aprendizagem. A seção que segue trata da Cognição Corporificada em ambientes imersivos.

2.4 Cognição Corporificada em ambientes imersivos

Esta seção destina-se a apresentar os conceitos, aplicações e implicações dos ambientes imersivos, a saber, as Realidades Virtual, Aumentada e Misturada. Em seguida, na subseção 2.4.1.1, pretende-se trazer pesquisas, abordando os impactos da Cognição Corporificada em ambientes imersivos na aprendizagem de L2/LE, fazendo-se necessário, ainda, entender como a literatura têm investigado o ensino e a aprendizagem de vocabulário em L2/LE sob a perspectiva da Cognição Corporificada, na subseção 2.4.1.2.

¹² No original: “*Simulation is the reenactment of perceptual, motor, and introspective states acquired during experience with the world, body, and mind.*” (BARSALOU, 2008, p. 618).

2.4.1 As Realidades Virtual (RV), Aumentada (RA) e Misturada (RM)

A inserção de tecnologias imersivas como as Realidades Virtual, Aumentada e Misturada têm avançado exponencialmente à medida que novos sistemas para dispositivos móveis são desenvolvidos pelas indústrias de tecnologia. Essas tecnologias estão presentes na vida cotidiana por meio de aplicativos gratuitos e de baixo custo, como *Pokemon Go*[®], podendo ser usados nas escolas. Diante da perspectiva de inserção dessas ferramentas digitais em contextos de ensino, novos modos de significação e aquisição de vocabulário em L2/LE se tornam um campo frutífero e, ao mesmo tempo, desafiador, sobretudo para pesquisadores e professores de LE.

A Realidade Virtual é uma interface avançada para aplicações computacionais que permite ao usuário visualizar e, ao mesmo tempo, navegar em ambientes tridimensionais em tempo real. A possibilidade de o usuário navegar em um espaço tridimensional, explorando, manipulando e alterando objetos virtuais com o uso de dispositivos multissensoriais, torna a interação mais natural e real (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006).

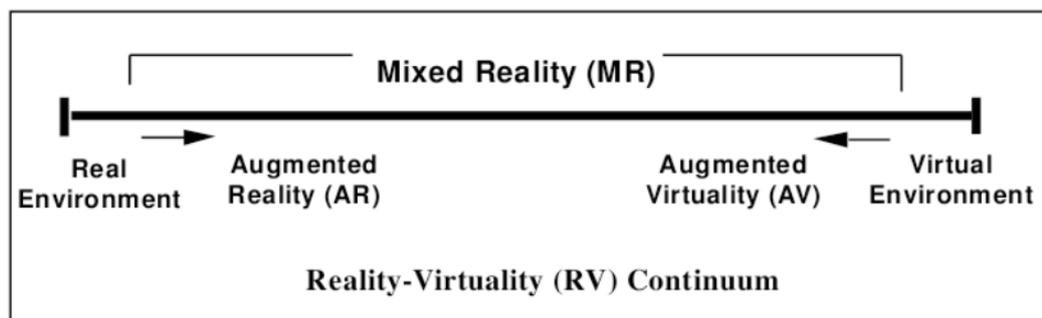
A Realidade Aumentada, uma evolução da realidade virtual, por sua vez, é um sistema onde objetos virtuais são integrados a um ambiente real, coexistindo no mesmo espaço. Enquanto a realidade virtual transporta o usuário para o ambiente virtual, a Realidade Aumentada transporta o ambiente virtual para o ambiente físico do usuário. A interação nesse sistema possibilita que o usuário interaja tanto com objetos reais quanto virtuais simultaneamente de forma natural (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006).

Tanto a Realidade Aumentada quanto a Realidade Virtual fazem parte de um conceito mais abrangente, entendido como Realidade Misturada (*Mixed Reality*)¹³ (MILGRAM; KISHINO, 1994). Tori, Kirner e Siscouto (2006, p. 21) definem a Realidade Misturada (RM) como “a sobreposição de objetos virtuais tridimensionais gerados por computador com o ambiente físico, mostrada ao usuário com o apoio de algum dispositivo tecnológico em tempo real”. Dito de outro modo, a Realidade Misturada incorpora objetos virtuais ao mundo real ao mesmo tempo que insere objetos reais em um mundo virtual de modo que ambos os ambientes se completam. Portanto, a RM pode ser entendida como a coexistência de cenas do mundo real com o virtual, na qual o usuário, tendo ciência do seu ambiente real, pode interagir simultaneamente em ambas as realidades.

¹³ Atualmente o termo Realidade Aumentada é usado, muitas vezes, como sinônimo de Realidade Misturada.

O propósito de um sistema de Realidade Misturada é gerar um ambiente realista onde o usuário não seja capaz de perceber a diferença entre os elementos virtuais e os reais no seu espaço. Milgram e Kishino (1994) colocam os conceitos de Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Realidade Misturada em uma escala de Virtualidade/Realidade Contínua que traduz a fusão de objetos apresentados por meio de um dispositivo tecnológico visual onde o ambiente real e o ambiente virtual estão situados em lados opostos dessa escala, conforme mostra a figura 1.

Figura 1 – Escala de Realidade/Virtualidade Contínua



Fonte: Milgram e Kishino (1994) adaptada

Enquanto na extremidade esquerda encontra-se um ambiente completamente real, na extremidade direita encontra-se um ambiente totalmente virtual. Ainda dentro da escala da Realidade Misturada ocorre a Virtualidade Aumentada cuja interface se insere dentro de um ambiente virtual. Na Virtualidade Aumentada, elementos reais são capturados por câmeras de vídeo e acrescentados ao ambiente virtual em tempo real, fazendo com que usuário se transporte para o mundo virtual, mesmo que ele veja e manipule objetos reais ali inseridos (TORI *et al.*, 2006). A Realidade Aumentada, por estar mais próxima da extremidade esquerda, permite que o usuário tenha uma percepção maior de seu ambiente real e seja capaz de interagir com elementos virtuais como se estivesse no mundo real.

A escala de Realidade/Virtualidade Contínua proposta por Milgram e Kishino (1994) tem servido de referência para categorizar os diferentes tipos de realidade bem como diferentes níveis de interação que coloca o usuário num espaço de transição entre o mundo real e o virtual, tornando o relacionamento homem-máquina mais interativo e intuitivo.

Muito embora sistemas em RM ainda estejam em fase de desenvolvimento e aperfeiçoamento, algumas aplicações já estão sendo utilizadas para treinamento nas áreas de engenharia e medicina. Professores da Universidade de Ohio, nos Estados Unidos, por exemplo, têm utilizado essa tecnologia para ensinar anatomia para seus alunos remotamente. Com o uso

de dispositivos como *Microsoft HoloLens*¹⁴ um computador holográfico que, incorporado em um fone de ouvido, permite ao usuário ver, ouvir e interagir com hologramas dentro de um ambiente, professores podem ensinar e interagir com alunos mapeando as diferentes camadas do corpo humano em modelos 3D, simulando cirurgias e acessando informações apenas com um simples gesto.

A interação do usuário em ambientes em RV, RA e RM está relacionada à capacidade de o computador detectar e responder às suas ações em tempo real, modificando aspectos da aplicação. Ao entrar no ambiente virtual das aplicações, o usuário visualiza, explora, manipula e aciona ou altera os objetos virtuais, usando seus sentidos, particularmente os movimentos naturais do corpo humano (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006).

As interações do usuário no mundo virtual, segundo Bowman (2005 *apud* TORI, 2006), abrangem: navegação, seleção, manipulação e controle de sistema. A navegação é considerada a interação mais simples no ambiente virtual que consiste na movimentação do usuário no espaço tridimensional usando algum dispositivo. O capacete óptico (*head-mounted display*), luvas com sensores hápticos, *mouse* e teclado são exemplos mais comuns de dispositivos utilizados na navegação. À medida que o usuário se movimenta pelo ambiente, ele também pode fazer uso do próprio corpo, por meio de gestos e comando de voz. Uma vez detectado por algum dispositivo de captura, o movimento do usuário terá como resposta a visualização de novos pontos de vista do cenário. Nesse caso, não há mudanças no ambiente virtual, apenas um passeio exploratório.

A seleção, por sua vez, consiste na escolha de um objeto virtual a ser manipulado. Ela inclui três etapas, a indicação de objeto, confirmação e realimentação (*feedback*). Na indicação do objeto, o usuário mostra ao sistema o objeto que quer manipular com os dedos ou com as mãos, tocando-o ou apontando para ele. Em seguida, a seleção deve ser confirmada, o que pode ser feito por meio do clique do *mouse*, apertado de tecla, gesto, comando de voz. Para que a seleção resulte em um efeito, deverá haver uma realimentação indicando que a ação ocorreu.

A manipulação de um objeto após ser selecionado pode resultar na alteração em suas características como posição, tamanho, orientação ou comportamento (iniciar, parar). As técnicas de manipulação mais comuns em ambientes virtuais são aquelas classificadas como interação direta. Tais técnicas permitem que o usuário *toque, mova, modifique virtualmente o*

¹⁴ *HoloLens*[®] (*Microsoft*) é um computador holográfico pertencente à classe dos dispositivos HMD (*Head-Mounted Displays*) baseado na Realidade Aumentada e Misturada capaz de suportar a execução de aplicações holográficas como aplicações universais para o Sistema Operacional Windows 10. (TORI *et al.*, 2018)

objeto, utilizando os movimentos corporais para causar mudanças em seu aspecto, em sua posição ou orientação.

Embasando uma técnica de manipulação, há sempre a chamada *metáfora de interação* (analogia de interação com o mundo real) que define como os movimentos do usuário são mapeados para movimentos do objeto. O *toque virtual* pode ser feito tanto com a mão do usuário, que atinge um objeto próximo ao seu corpo, quanto através de um raio de apontamento ou de uma técnica que *estenda* o braço de forma a alcançar o objeto distante. O sucesso das técnicas de interação direta depende da capacidade do sistema de realizar um mapeamento natural e intuitivo entre a ação do usuário no mundo real e a ação resultante no mundo virtual.

Já o controle do sistema compreende o envio de comandos realizados pelo usuário para serem executados pelo sistema. Os comandos podem ser enviados por meio de *menus* gráficos, comandos de voz, comandos gestuais, dentre outros. Um aspecto importante da interação em ambientes virtuais é fazer com que o usuário execute suas tarefas e interaja com os elementos reais e virtuais simultaneamente, da forma mais natural possível, sem que ele faça, sobretudo, a distinção entre o real e o virtual.

Atualmente, dispositivos móveis como celulares, *smartphones* e *tablets* devido ao seu alto poder computacional com sistemas de comunicação sem fio e interfaces multimodais tornam-se as plataformas mais promissoras para o desenvolvimento de aplicações em ambientes virtuais. Com suas telas cada vez mais interativas e intuitivas, esses artefatos digitais podem exibir *menus* de opções, informação textual e hipertextual de modo mais eficiente e, de certa forma, mais inteligente. Na RV e na RA a interação vai além da visualização e da movimentação, podendo ser potencializada pela estimulação dos sentidos, tais como o tato e a audição. Essas realidades podem, assim, integrar formas variadas de apresentação da informação por meio dos modos visual, sonoro e háptico (tátil), manipuladas e processadas por diferentes canais sensório-motores (GILAKJANI; ISMAIL; AHMADI, 2011).

Com a popularização das inovações tecnológicas, as pesquisas sobre ambientes imersivos de aprendizagem como a RV, RA e RM têm apontado as características e as potencialidades que contribuem para a aprendizagem mais imersiva, em particular, de L2/LE. Dentre elas, destacam-se a imersão, a interatividade e o engajamento que promovem a interação simulando um ambiente real no qual a aprendizagem ocorre de modo natural.

Pesquisadores têm observado impactos positivos na aprendizagem imersiva, como melhor desempenho nas variadas habilidades linguísticas, memorização do conteúdo ensinado, maior motivação, satisfação, atenção e engajamento na interação e colaboração entre os aprendizes (PARMAXI; DEMETRIOU, 2020).

No que tange ao ensino de línguas, Ibrahim *et al.* (2018) realizaram um estudo comparativo com duas abordagens de ensino na aprendizagem de itens lexicais em espanhol (basco). Na primeira abordagem, os pesquisadores analisaram o efeito do uso do ambiente em realidade aumentada *Arbis Pictus*, e, na segunda, avaliaram o efeito do uso de *flashcards* em ambiente *Web*. No experimento em realidade aumentada, etiquetas virtuais (anotações verbais) foram sobrepostas a objetos reais, o áudio das palavras com a sua pronúncia (anotação sonora) também foi fornecido. A abordagem com *flashcards*, por sua vez, contava com a imagem do objeto (anotação visual), áudio com a pronúncia da palavra (anotação sonora) e a escrita da palavra (anotação verbal). Os pesquisadores verificaram por meio de testes de vocabulário um melhor desempenho na aprendizagem e retenção de vocabulário dos participantes expostos a aplicação em realidade aumentada. Os participantes relataram, em um estudo qualitativo da pesquisa, que a experiência durante o aprendizado com o uso de realidade aumentada foi mais eficiente, engajador, agradável, e, sobretudo, mais interativo e realista.

Resumindo, o que as RV, RA e RM têm em comum, de fato, é a criação, por meio da hipermodalidade, de um espaço rico, autêntico e motivante no qual o aprendiz é capaz de interagir com o mundo virtual de forma dinâmica, controlando e construindo seu conhecimento.

Cabe salientar que nesses ambientes, o movimento corporal exerce um papel imprescindível para que a interação ocorra, seja navegando pelo ambiente, tocando em um objeto virtual ou executando uma tarefa. Tais ambientes imersivos (RV, RA, RM) favorecem um aprendizado contextualizado, interativo e mais autêntico, simulando contextos reais de uso da língua e garantindo maior envolvimento do aprendiz no processo de ensino e de aprendizagem.

Um dos fatores que influenciam a aprendizagem de L2/LE é o contexto em que ela ocorre, em sala de aula em língua estrangeira, ou em contexto real, no país onde a língua-alvo é falada, por exemplo. Pesquisas têm demonstrado que quanto mais o aprendiz estiver exposto a um contexto real de uso da língua, melhor é seu desempenho (LEGAULT *et al.*, 2019). Estudos acerca da aprendizagem imersiva de L2 em contexto real têm demonstrado uma redução de interferências da língua materna durante a aprendizagem de L2 em comparação com o ensino tradicional em contexto de sala de aula (LINCK *et al.*, 2009 *apud* LEGAULT *et al.*, 2019). No entanto, nem sempre a aprendizagem imersiva em contexto real é possível ou acessível aos aprendizes devido às limitações de recursos e de tempo.

Algumas limitações já podem ser associadas ao uso dessas tecnologias no que se refere ao contexto de aprendizagem. Em se tratando de tecnologias imersivas, as limitações apontadas incluem o aumento da carga cognitiva em virtude da falta de familiaridade dos aprendizes e dos

professores com a tecnologia, além do desvio de atenção e das distrações causadas pelos ambientes imersivos.

Salienta-se, no entanto, que as pesquisas na área estão dando seus primeiros passos. Apesar dos benefícios e limitações apontados acima, há um longo caminho a ser percorrido e são necessárias mais pesquisas que levem em consideração os impactos do uso do movimento corporal no aprendizado em ambientes imersivos. Nesse sentido, teorias cognitivas têm lançado um novo olhar sobre como mente, corpo e ambiente se inter-relacionam, considerando as características e potencialidades proporcionadas pelos ambientes em RV, RA e RM.

Partindo da proposição de que a cognição não é apenas influenciada, mas, possivelmente, determinada pelas nossas experiências com o mundo físico, discorreremos, na próxima seção, sobre as teorias da cognição, em especial da Cognição Corporificada, que formulam essa relação entre corpo, mente e ambientes digitais, e como essa relação deve ser entendida no processo de aprendizagem de L2/LE.

2.4.1.1 A Cognição Corporificada em ambientes imersivos na aprendizagem de L2/LE

Apesar da relevância dos ambientes imersivos na aprendizagem, poucas pesquisas tratam da relação entre o movimento do corpo, sob o viés da Cognição Corporificada, e a aprendizagem L2/LE nestes ambientes. Destacamos, aqui, algumas pesquisas que servem como ponto de partida para nossa investigação.

Com o propósito de compreender com mais rigor a relação entre a corporalidade (*embodiment*) e o uso de tecnologia e multimídia no contexto educacional, Johnson-Glenberg *et al.* (2014) investigaram até que ponto um ambiente de aprendizagem em Realidade Misturada Corporificada (EMRELE) pode favorecer o aprendizado de ciências. Eles analisaram como os alunos mapeavam conceitos abstratos associados a ações corporificadas. Os resultados apontam que os alunos expostos ao ambiente EMRELE obtiveram maior ganho de aprendizagem do que os alunos que receberam instrução tradicional. Em decorrência desse estudo, Johnson-Glenberg *et al.* (2014) propuseram uma taxonomia de aprendizagem corporificada na qual os gestos e movimentos do corpo podem ser incorporados. Três componentes significativos são elencados pelos pesquisadores na tentativa de caracterizar os novos ambientes de aprendizagem sensíveis ao uso do movimento corporal:

a) Engajamento motor: alcançado por meio da locomoção, de modo que uma tecnologia que dá ao aprendiz a oportunidade de se movimentar será a que proporcionará maior engajamento;

b) Congruência gestual: os gestos devem estar ligados ao conteúdo de modo a reativar a construção do aprendizado;

c) Percepção de imersão: é subjetiva e dependente fortemente do tipo e configuração da exibição do conteúdo. Johnson-Glenberg (2018) prefere usar tanto imersão quanto presença¹⁵ e reformula o conceito, já que o termo presença compreende um nível alto de imersão sendo relevante a distinção quando se trata de plataformas de realidade virtual.

Os pesquisadores concluíram que quanto mais elevado for o grau de corporificação do aprendiz na realização de uma ação gestual em consonância com o conteúdo apresentado, mais seu sistema sensorio-motor será mobilizado e, conseqüentemente, favorecerá o aprendizado. Além disso, quando os alunos usam seus próprios gestos, estes podem servir como estímulos para a recuperação de informações da memória (JOHNSON-GLENBERG *et al.*, 2014).

Johnson-Glenberg (2018) destaca dois elementos da realidade virtual, associados a movimentos e gestos em ambientes imersivos que podem contribuir para a aprendizagem:

- a. a sensação de presença – definida como uma forma específica de imersão psicológica, ou seja, a sensação de que você está em um ambiente no mundo virtual;
- b. a agência, isto é, definida como a sensação de controle e autonomia sobre a própria exploração do ambiente, a partir do interesse e da curiosidade do aprendiz em um ambiente virtual.

Segundo Johnson-Glenberg (2018), a habilidade de controlar e manipular objetos num ambiente tridimensional é uma forma de agência com maior grau de liberdade. Pressupõe-se que quanto mais a aprendizagem for autônoma e maior controle os alunos tiverem sobre o conteúdo a que estão expostos melhor será o aprendizado (JOHNSON-GLENBERG, 2018). Apesar de a atividade corporal ter um papel relevante para o aprendizado, deve-se ponderar que a corporalidade não é um elemento binário, presente ou não durante a atividade instrucional. Segundo a pesquisadora, o grau de corporificação em ambiente imersivo de aprendizagem se dará em um *continuum* em que não somente a sensação de imersão e a corporalidade se

¹⁵ Presença é uma "forma específica de imersão psicológica, a sensação de que você está em um local no mundo virtual." (GLENBERG, 2018). Slater e Wilbur (1997) mostram um contraponto em relação ao termo "sensação de presença", afirmando que os dois termos devem ser separados pois presença é sempre uma experiência subjetiva e não tão quantificável quanto a imersividade de um sistema.

verificam, mas é possível pensar em diferentes níveis de interatividade que se estabelecem entre o aprendiz e esse ambiente.

No processo de aquisição de segunda língua (L2), Larsen-Freeman (2007) já indicava que a língua não pode ser mais vista como puramente comportamental e que não se pode ignorar a mente, destacando, assim, o papel relevante da ciência cognitiva. Uma das grandes vantagens dos ambientes imersivos para o ensino de L2 é a capacidade de levar o aprendiz a se sentir imerso em um ambiente rico em recursos sonoros, visuais e verbais, podendo manipular objetos, visitar lugares e realizar ações que ele não seria capaz de fazer no mundo real. O uso de dispositivos como, por exemplo, *headsets* e capacetes ópticos, proporciona um maior nível de percepção de seu próprio corpo neste ambiente, o que possibilita que ele o use como uma interface de aprendizagem dentro e fora da sala de aula (VÁSQUEZ, 2018). Além disso, seja em realidade virtual, aumentada ou misturada, os aprendizes poderiam executar tarefas e ações que seriam pouco prováveis de realizar em contexto de sala de aula, tais como, pilotar um avião, manipular a tumba de uma múmia ou explorar o fundo de um oceano. Um ambiente imersivo, portanto, é um elemento facilitador pois proporciona o aprendizado mais autêntico de L2 se comparado a ambientes em salas de aula convencionais (LAN *et al.*, 2015). Essa experiência imersiva favorece o desenvolvimento, de forma mais natural, principalmente das habilidades de compreensão e produção oral. Considerando que a aprendizagem decorre não somente da interação dos aprendizes em ambientes imersivos, mas também dos movimentos e das ações do corpo em diferentes níveis, pesquisas têm demonstrado que a cognição ligada às atividades corporais pode favorecer a aprendizagem de L2/LE, em particular do vocabulário, como discutiremos a seguir.

2.4.1.2 A Cognição Corporificada e o ensino-aprendizagem de vocabulário em L2/LE

Conforme apresentado na seção anterior, a cognição emerge da interdependência entre corpo, mente e ambiente, e essa relação torna-se relevante para a compreensão dos efeitos das ações corporais na aprendizagem. Assim, nesta seção, busca-se reunir pesquisas fundamentadas na teoria da Cognição Corporificada a fim de identificar os impactos do movimento corporal no ensino e aprendizagem de L2/LE, em particular, do vocabulário.

Dentre as pesquisas, destaca-se o estudo de Tellier (2008) que mostrou a influência significativa dos gestos na memorização de itens lexicais em segunda língua (L2) no que diz respeito ao conhecimento ativo do vocabulário, ou seja, a capacidade de compreender e produzir palavras. Justifica-se que, quando reproduzidos, os gestos não apenas agem como uma

modalidade visual e verbal, mas também como uma modalidade motora, deixando assim um traço mais rico na memória do aprendiz para a recuperação da informação. Tal constatação ratifica o que Mayer (2001) advoga em sua Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia¹⁶ na qual a apresentação da informação se dá em modalidades sensoriais distintas por meio de imagens, sons, animações. Mais tarde, ele incorpora à sua teoria a *hipótese de embodiment*, demonstrando que no ambiente de aprendizagem *online*, os alunos aprendem melhor quando os agentes pedagógicos na tela exibem gestos humanos, movimento, contato visual e expressão facial (MAYER; DAPRA, 2012).

Os estudos de Macedonia e Knösche (2011), sob o viés da Cognição Corporificada, igualmente objetivaram verificar como o fenômeno da encenação¹⁷ (*enactment*) impacta o aprendizado de vocabulário em língua estrangeira a longo prazo. Em um dos estudos realizados, por exemplo, os pesquisadores utilizaram um *corpus* artificial de 32 frases, criado para fins experimentais. Os participantes falantes de alemão foram expostos a um vídeo que continha o item lexical a ser aprendido além das anotações verbal, sonora e gestual correspondentes. Os gestos utilizados no vídeo eram simples com algumas características semânticas do item lexical. Os pesquisadores puderam identificar que a encenação contribuiu de maneira significativa para a retenção do vocabulário tanto de palavras concretas, como também de palavras abstratas de diferentes classes gramaticais, incluindo advérbios, que dificilmente contêm um componente corporificado.

Kuo *et al.* (2014), por sua vez, propuseram uma integração entre a teoria da Cognição Corporificada e o *Total Physical Response*, denominada Abordagem TPR baseada na corporalidade, por meio da tecnologia *Kinect*[®], um dispositivo de sensor de movimentos para rastreamento corporal capaz de permitir que usuários interajam com jogos eletrônicos sem a necessidade do uso de controles de mão, a fim de provar sua eficácia na sala de aula de língua estrangeira. Os pesquisadores compararam dois grupos de alunos de nível fundamental: experimental e controle. Os participantes do grupo experimental foram expostos à Abordagem TPR baseada na corporalidade com o uso do *Kinect*[®], ao passo que os participantes do grupo

¹⁶ Mayer (2001) em sua teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, postula que o ser humano processa informação por meio dos canais verbal e visual. O uso de dois ou mais modos de apresentação da informação capacitaria, então, os aprendizes a construir representações mentais mais significativas, além de estabelecerem conexões entre elas contribuindo para a aprendizagem.

¹⁷ *Enactment effect* é um fenômeno no qual uma palavra ou frase representada por uma ação física correspondente (bater palmas, por exemplo) é mais eficiente para o seu aprendizado do que simplesmente lê-la (ENGELKAMP & KRUMNACKER, 1980).

controle foram expostos a atividades convencionais do TPR. Os resultados mostraram que participantes dos dois grupos (controle e experimental) não obtiveram diferença significativa no aprendizado de vocabulário de L2 nos pós-testes aplicados logo após o experimento. Contudo, o grupo que se submeteu à Abordagem TPR baseada na corporalidade demonstrou maior retenção de vocabulário no pós-teste tardio, além de um nível de aceitação da atividade bastante positivo, e, conseqüentemente, maior engajamento do grupo na aprendizagem. Além disso, tal estudo confirmou a relevância da Abordagem TPR baseada na corporalidade para o ensino de vocabulário de L2, uma vez que diferentes aspectos dos processos perceptuais e motores estão estreitamente ligados, principalmente no que diz respeito à linguagem (KUO *et al.*, 2014).

Destaca-se aqui que o uso de gestos e ações corporais entrou em cena com Asher (1969) em seu método *Total Physical Response* (TPR) para o ensino de L2, décadas antes de estudiosos formularem teorias sobre a Cognição Corporificada (ver seção 2.2). O TPR, como já explicitado, baseado em uma abordagem que combina um insumo visual e/ou auditivo com uma experiência cinestésica, recorre, especificamente, a atividades corporais como suporte para a aprendizagem, assumindo a premissa de que essa experiência seja, portanto, incorporada ao sistema linguístico do aluno.

Com o propósito de corroborar a tese da inseparabilidade entre mente e corpo na constituição da cognição, Choi e Kim (2015) também avaliaram os efeitos do uso de estímulo visual combinado com gesto no aprendizado de vocabulário em língua inglesa de alunos coreanos do ensino fundamental. Usando um dispositivo com sensor de movimento (*Kinect*[®]), os alunos foram expostos a dois padrões de estímulo: estímulo visual — imagem estática (*input* visual) ou animação gráfica (*input* visual + *input* motor) — no qual eram observadas ações sendo executadas como: estudar, jogar bola, lavar louça etc.; e estímulo gestual no qual os alunos simulavam o gesto (*output* motor) correspondente à imagem ou à animação observada. Ainda, associada a cada imagem ou animação uma frase na língua-alvo correspondente era ouvida (*input* sonoro). Os participantes foram divididos em quatro grupos. O primeiro grupo observou uma animação gráfica (*input* visual+*input* motor+*input* sonoro) e, em seguida, encenou a ação observada (*output* motor) e repetiu a frase ouvida verbalmente (*output* sonoro). O segundo grupo foi exposto às mesmas condições do primeiro grupo, porém, os participantes repetiram a frase ouvida verbalmente, sem a simulação gestual. O terceiro grupo observou uma imagem estática (*input* visual + *input* sonoro) e, em seguida, encenou a ação observada (*output* motor) e repetiu a frase ouvida verbalmente (*output* sonoro). Os participantes do quarto grupo,

foram expostos às mesmas condições do terceiro grupo (*input* visual + *input* sonoro), no entanto, somente repetiram a frase verbalmente (*output* sonoro).

Foram analisadas duas variáveis dependentes relativas ao aprendizado dos participantes (compreensão oral, vocabulário e estrutura linguística) e ao nível de interesse e motivação. Os instrumentos utilizados para este estudo foram testes na língua-alvo (pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio) para verificar o desempenho linguístico, e *CIS* (*Course Interest Survey*), com base no modelo ARCS¹⁸, que mede o grau de interesse e motivação dos participantes como atenção, confiança, relevância, satisfação. Os resultados revelaram que ambos os estímulos visuais tiveram um efeito positivo na aprendizagem. No entanto, os alunos que simularam os gestos, imitando a animação gráfica, memorizaram e retiveram melhor o vocabulário no pós-teste e pós-teste tardio se comparados a outros grupos do estudo. O grau de interesse dos aprendizes expostos à animação gráfica também foi maior. Os pesquisadores concluíram, portanto, que a abordagem de aprendizagem corporificada de língua foi mais satisfatória e relevante do que as metodologias convencionais de ensino. O resultado obtido com a pesquisa de Choi e Kim (2015) confirma o que Cook *et al.* (2010) já haviam conjecturado que os gestos durante a codificação da língua facilitam a retenção da informação na memória, sobretudo, impactando o aprendizado e a aquisição lexical.

Com o mesmo objetivo de explorar o potencial do uso de ambiente imersivo na aprendizagem corporificada de L2, Vásquez Machado (2018) criou dois ambientes em realidade virtual para verificar a aquisição de vocabulário de 60 alunos de espanhol. No primeiro ambiente virtual, denominado sistema explícito, os alunos foram instruídos a realizar movimentos corporais de acordo com as palavras (comandos) na língua-alvo como beber, balançar, servir etc. Já no segundo ambiente, denominado sistema implícito, um avatar (personagem virtual) era controlado pelos alunos participantes a fim de executar os mesmos comandos na língua-alvo. Diferentemente do sistema explícito, em que os participantes executavam ações com seus próprios movimentos corporais, no sistema implícito, os participantes se apropriavam do corpo de um avatar virtual para interagirem no ambiente. O estudo identificou que no sistema explícito houve retenção das palavras da língua-alvo a curto-prazo. Já no sistema implícito, os resultados revelaram que controlar um corpo virtual impactou de forma positiva na aquisição de vocabulário a curto e a longo prazo, melhorando a aprendizagem dos participantes nos testes de vocabulário. Vásquez Machado (2018) concluiu que tais resultados podem influenciar a forma como aprendemos nas salas de aulas de línguas,

¹⁸ ARCS model of instructional design. (Keller, 1987)

sugerindo que a percepção física, sensação de corporificação, que temos de nós mesmos, por meio de um corpo virtual, pode melhorar a forma como aprendemos em um nível subconsciente.

Muitas aplicações baseadas em manipulação e simulação em Realidade Virtual e Aumentada focam o aprendizado de vocabulário em L2. Um ambiente virtual multiusuário (MUVE), como o *Second Life* (SL), proporciona aos alunos de L2 um contexto imersivo através da integração da realidade virtual em rede no qual os alunos de L2 usam seus avatares para interagir no ambiente sem nenhuma barreira espacial ou temporal (LAN, 2013). Alunos chineses, por exemplo, acessaram o ambiente *Second Life* com o propósito de aprender palavras em inglês. Clicando nos objetos e ouvindo seu nome em inglês, bem como aprendendo frases ao interagir com personagens do ambiente, o experimento de Lan *et al.* (2015) contribuiu para o desempenho no aprendizado acadêmico dos alunos e proporcionou oportunidades de aprendizagem sem limite de tempo e espaço.

Em outro estudo, Legault *et al.* (2019) avaliaram as diferenças de desempenho em L2 durante o aprendizado de 60 palavras em chinês em dois contextos distintos de aprendizagem. O primeiro foi realizado em um ambiente em realidade virtual tridimensional com o uso de *HTC Vive*[®] *headgear* e *handsets* (fones de ouvido, óculos e controles de mão) e, o segundo ocorreu em ambiente bidimensional em computador *desktop* (computador de mesa) com o uso de *mouse*. Em ambos os ambientes, os alunos foram expostos a uma atividade que consistia em associar palavras em inglês, na modalidade verbal, e sua anotação correspondente em chinês, na modalidade sonora. O estudo ainda comparou os dois ambientes de aprendizagem, considerando sua eficácia, grau de interação e grau de navegação espacial. Os resultados revelaram que o aprendizado no ambiente imersivo (ambiente tridimensional) foi mais significativo para os aprendizes menos proficientes do que para aqueles mais proficientes na língua-alvo. Uma explicação possível para tal resultado é o fato de que os alunos mais proficientes possuem maior conhecimento linguístico e o ambiente não se mostrou desafiador o suficiente para que os alunos se engajassem na atividade proposta. Para os pesquisadores, este resultado se fundamenta na teoria da Cognição Corporificada que parte da premissa de que a aprendizagem em contextos que envolvem um elevado grau de integração sensório-motor e perceptual é mais eficiente, além de ser consistente com outros estudos em ambientes virtuais, indicando a eficácia dessas plataformas de aprendizagem de L2.

Em um estudo recente, Ratcliffe e Tokarchuk (2020) fornecem, também, evidências de que a teoria da Cognição Corporificada pode contribuir para a aprendizagem de vocabulário em ambientes virtuais imersivos. Com o propósito de investigar se os controles corporificados (*embodied controls*), nos quais se enquadram os *head-mounted displays*, como os *OculusRift*[®]

e controles hápticos (*touch controllers*), potencializam o aprendizado de L2 em um ambiente virtual imersivo, foi criado um *coffee shop* virtual no qual alunos de japonês interagem com os objetos virtuais (*input* visual). À medida que eles tocavam os objetos, por exemplo: xícara de café, a pronúncia da palavra correspondente, em inglês (língua materna) e japonês (língua-alvo), era fornecida pelo sistema (*input* sonoro). Em seguida, um comando era dado aos alunos (beba café) que, na sequência, executavam a ação utilizando os controles corporificados (*output* motor). Os pesquisadores compararam o desempenho dos alunos em duas situações de aprendizagem. Na primeira situação, os alunos manipularam e interagiram com o objeto virtual com o uso dos controles corporificados, executando ações de acordo com as instruções dadas pelo sistema (*input* sonoro), e, simultaneamente, repetiram em voz alta o nome do objeto e os comandos dados (*output* sonoro). Na outra situação, os participantes apenas navegaram pelo ambiente e observaram as animações com os objetos virtuais sem fazer o uso dos controles corporificados. A única atividade solicitada aos alunos era a pronúncia das palavras e dos comandos produzidos pelo sistema. Os resultados mostraram que o uso de controles corporificados contribuiu significativamente para a aprendizagem.

Em outro estudo, Kosmas e Zaphiris (2019) objetivaram compreender o modo pelo qual o movimento do corpo poderia ser integrado à aprendizagem de L2 em um contexto de sala de aula autêntico. Os pesquisadores utilizaram uma abordagem mista de pesquisa, quantitativa e qualitativa, com o propósito de avaliar a aquisição de vocabulário com o uso do movimento corporal. O estudo contou com a participação de alunos nos anos iniciais de escolaridade além de professores que implementaram a intervenção. Durante o experimento os participantes assistiam a um vídeo que lhes forneciam instruções de como realizar cada movimento para cada palavra nova ensinada. Para cada palavra nova (verbo/substantivo) um movimento correspondente era mostrado, assim os participantes imitavam o movimento seguindo as instruções. A cada movimento executado os participantes repetiam a palavra apresentada em voz alta, em seguida, realizavam a atividade novamente e, por fim, assistiam apenas ao movimento em vídeo e tinham que lembrar a palavra correspondente com o movimento do corpo.

Na perspectiva dos professores, o movimento corporal ajudou os alunos a se saírem melhor no aprendizado do vocabulário novo, mesmo no aprendizado das palavras abstratas consideradas difíceis. Segundo os pesquisadores para que a aprendizagem ocorra é necessário os alunos sentirem o significado das palavras com seus corpos e serem incentivados a se engajarem em atividades de aprendizagem tanto física quanto emocionalmente.

A aprendizagem de vocabulário em L2/LE sob uma perspectiva de cognição que entrelaça o movimento do corpo e um ambiente viabilizado por múltiplas modalidades sensoriais tem se tornado um campo de pesquisa profícuo, em especial para os linguistas aplicados. Embora os estudos na área, conforme salientado acima, sejam escassos e estejam dando seus primeiros passos, permitir que os alunos vivenciem diretamente esse fenômeno em contexto de sala de aula ainda é um desafio passível de mais investigações.

Muito embora as pesquisas apontem os benefícios da aprendizagem corporificada na aquisição lexical, em ambientes imersivos, no âmbito educacional, elas ainda são poucas e esparsas. Além de educadores e professores desconhecerem ou conhecerem muito pouco sobre tal abordagem corporificada e suas aplicações no ensino de L2/LE, em particular na aprendizagem de vocabulário, bem como tecnologias de baixo custo disponíveis no mercado como o *Google Cardboard*[®] e *Merge Cube*[®] e seus respectivos aplicativos imersivos como *Google Expeditions*[®] e *Merge Explorer*[®] que podem disponibilizar material didático valioso para o ensino de vocabulário em contexto real de uso da língua. Tais tecnologias permitem uma customização maior da aprendizagem e proporcionam uma experiência mais autêntica aos alunos. Dessa forma, eles podem experimentar diferentes situações do mundo real que contribuem para o ensino, explorando as competências e interesses individuais, como por exemplo, se transportar para lugares distantes e ter acesso a diferentes culturas, realizar experimentos e simular fenômenos da natureza. A inclusão de recursos inovadores, ainda que distante do contexto educacional, torna-se um desafio para pesquisadores e professores que necessitam se apropriar de tais recursos e integrá-los na prática docente sendo necessário, portanto, mais pesquisas na área.

3 METODOLOGIA

Considerando-se as questões de pesquisa que apontam para a realização de experimentos sobre a aprendizagem lexical em LE, este estudo se insere em um paradigma quantitativo-qualitativo de pesquisa que tem como objetivo investigar os efeitos do uso da Realidade Aumentada no aprendizado de vocabulário. Para alcançar este objetivo, este estudo se propôs a responder às seguintes perguntas de pesquisa:

1. Quais os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e longo prazo?
2. Comparativamente, qual dos dois ambientes – ambiente em Realidade Aumentada e ambiente Hipermissão em *Desktop* – mais contribui para a aprendizagem e a retenção do vocabulário de inglês como LE a curto e a longo prazo?
3. Quais os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo nos diferentes níveis de proficiência (elementar e intermediário)?
4. Em que medida o movimento corporal contribui para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira?

Cumpramos esclarecer, com base em Mussi *et al.* (2019), que a abordagem quantitativa objetiva quantificar, compreender problemas, opiniões, comportamentos de indivíduos que pertencem a determinado grupo por meio da coleta e geração de dados quantificáveis, sejam eles numéricos ou estatísticos. Os dados podem ser coletados presencialmente ou *online* por meio de entrevistas, questionários fechados, escala de opinião, entrevistas estruturadas ou fechadas.

A abordagem qualitativa, por sua vez, visa compreender de forma aprofundada, explorando o significado de comportamentos, opiniões e motivações subjacentes aos indivíduos da pesquisa. Esta abordagem permite orientar o pesquisador a testar suas hipóteses e a chegar a conclusões que os números, muitas vezes, não conseguem responder na abordagem quantitativa. Nesta abordagem, privilegia-se a entrevista semiestruturada ou aberta, questionários abertos, podendo ser realizados no modo *online* ou presencial.

Nesse sentido, citamos Mussi *et al.* (2019):

[...]a pesquisa quantitativa supõe um universo de objetos de investigação que são comparáveis entre si, ao tempo que utiliza de indicadores numéricos sobre determinado fenômeno investigável. Enquanto a pesquisa qualitativa trabalha

com um universo de sentidos, significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um fazer científico focado nas relações, nos processos e nos fenômenos que não devem ser tratados pela racionalização de variáveis. (MUSSI *et al.*, 2019, p. 427)

Considerando o tema investigado nesta pesquisa, o ensino e a aprendizagem de vocabulário em L2/LE sob a perspectiva da Cognição Corporificada demanda uma integração das duas abordagens, a quantitativa pois coloca em evidência o conhecimento lexical e, portanto, a ênfase é no produto; e a qualitativa, pois visa a compreender o modo pelo qual esse conhecimento foi adquirido durante o experimento, com foco no processo (SCARAMUCCI, 1995).

Adota-se uma abordagem mista (quanti-qualitativa) por entendermos que as abordagens quantitativa e qualitativa não são antagônicas, ao contrário, são convergentes visto que os dados quantificáveis ajudarão a interpretar as especificidades dos resultados encontrados, proporcionando maior legitimidade e credibilidade à nossa análise.

Cumprir informar que, originalmente, o emprego do termo *MMR (mixed method research)* ou métodos mistos de pesquisa foi proposto por Denzin (1978) como triangulação metodológica, significando uma convergência de métodos de estudo sobre um mesmo fenômeno, proporcionando maior confiabilidade e validade aos resultados de uma pesquisa. De acordo com Denzin (2009), a triangulação metodológica pode ser realizada de duas maneiras: a) a triangulação intermétodos – entre métodos quantitativos e qualitativos e b) a triangulação intramétodo – interna a um método. Assim, a triangulação visa a combinar métodos e fontes de coleta de dados tanto quantitativos quanto qualitativos (questionários, entrevistas, notas de campo, documentos etc.), bem como diferentes métodos de análise dos dados como análise de conteúdo e análise estatística, por exemplo.

Azevedo *et al.* (2013), na mesma direção, aponta que a triangulação é uma estratégia que pode proporcionar um quadro mais fiel de um fenômeno, permitindo um olhar em diferentes ângulos para os dados de uma pesquisa com o propósito de corroborar, refletir ou elucidar o problema de pesquisa, na tentativa de superar, em certa medida, as lacunas que decorrem de um único método ou fonte de investigação. Seu objetivo “é contribuir não apenas para o exame do fenômeno sob o olhar de múltiplas perspectivas, mas também enriquecer a nossa compreensão, permitindo emergir novas ou mais profundas dimensões” (AZEVEDO *et al.*, 2013).

Neste estudo, foram triangulados os resultados dos dados de natureza qualitativa – questionários de avaliação e entrevista individual – com os resultados dos dados de natureza quantitativa – testes de vocabulário (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio) aplicados

aos participantes dos grupos controle e experimental. Busca-se com a triangulação enriquecer e elucidar os resultados obtidos, bem como compreender melhor os diferentes aspectos do nosso objeto de estudo, fazendo com que as contradições nas análises dos dados obtidos sejam minimizadas.

Destaca-se, ainda, que este estudo, de natureza quase-experimental constituído de pré e pós-testes de vocabulário e grupos controle e experimental, confere ao pesquisador certo controle sobre as variáveis do estudo e sobre a aleatoriedade na seleção dos participantes (NUNAN, 1992), que, devido ao período pandêmico, teve que se ajustar e fazer uso de métodos e instrumentos de geração de dados *online*. A pandemia da COVID-19 não somente interrompeu sistemas comuns da sociedade, economia, saúde, ambiente, política e educação mundo afora, mas também inovou as práticas costumeiras na realização de pesquisas, em especial na geração de dados (TORRENTIRA, 2020).

Sabe-se que tradicionalmente, a coleta de dados para pesquisa era realizada por meio de questionários, levantamento de opinião, entrevistas face a face, discussões em grupo focal etc. No entanto, muitos desses métodos tradicionais recentemente tornaram-se inviáveis devido às medidas restritivas de distanciamento social implementadas durante a pandemia da COVID-19 e pesquisadores encontraram dificuldades no desenvolvimento e continuidade de seus projetos de pesquisa. Entretanto, apesar de muitos projetos tenham sido interrompidos, ou até mesmo abandonados, o cenário atual sem precedentes tem proporcionado um espaço para repensar e reelaborar procedimentos e diferentes métodos para a geração de dados em ambientes digitais (SY *et al.*, 2020).

Dentre as mudanças observadas, destacam-se as orientações dos conselhos de ética, bem como, estar em consonância com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)¹⁹ a fim de manter a integridade, a confidencialidade e a segurança das informações dos participantes durante a realização dos procedimentos de pesquisa *online*. Acrescenta-se a isso novas questões metodológicas quanto ao armazenamento e segurança dos dados. É imperativo que os participantes saibam como os pesquisadores preservarão sua identidade e privacidade, assim como os eventuais riscos da pesquisa para que se sintam seguros para fornecer o consentimento por meio dos Termos de Consentimento/Assentamento Livre e Esclarecido para a geração dos dados.

¹⁹ A **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018**, foi promulgada para proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e a livre formação da personalidade de cada indivíduo. A Lei fala sobre o tratamento de dados pessoais, dispostos em meio físico ou digital, feito por pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, englobando um amplo conjunto de operações que podem ocorrer em meios manuais ou digitais. <https://www.gov.br/>

A geração de dados em ambientes digitais, realizada como alternativa ou em substituição à geração presencial, pode ser conduzida de forma síncrona com interação simultânea, por meio de vídeo conferência, mensagens instantâneas, chamada telefônica, ou assíncrona, por meio de *e-mails*, mídias sociais, fóruns de discussão. Apesar das entrevistas face a face, em grupo ou individuais representarem uma base fundamental na geração de dados, a aplicação *online* de formulários e questionários bem como a entrevista conduzida de forma síncrona são adaptações muito viáveis na geração de dados em uma abordagem tanto quantitativa quanto qualitativa de pesquisa pois são seguras e eficientes em termos de melhoria da taxa de resposta (SY *et al.*, 2020). Logo, há variados meios que podem mitigar os desafios do distanciamento físico, não apenas em tempos de restrições sanitárias, mas também por questões de mobilidade, que em muitos casos, impossibilitam encontros presenciais entre pesquisadores e participantes, reduzindo, assim, grandes deslocamentos e flexibilizando a participação dos participantes a qualquer tempo, o que acarreta menor exclusão no cômputo dos dados. Além de maior privacidade e anonimato dos participantes se comparado ao método tradicional de entrevista face a face, já que o ambiente doméstico proporciona um ambiente mais familiar e acolhedor no acesso a grupos socialmente marginalizados e estigmatizados, geralmente mais relutantes à exposição (GARCIA *et al.*, 2020). Outras vantagens apontadas são a maior abrangência geográfica, incluindo pessoas de diversos lugares; a economia de recursos financeiros; a redução de tempo na geração de dados; a maior geração de volume de dados, a velocidade no retorno de respostas dos questionários e a possibilidade da diversidade nos modelos de perguntas na elaboração de questionários.

Outro ponto destacado e que deve ser considerado na pesquisa *online* é o acesso do participante à tecnologia e a sua capacidade de utilizar ferramentas tecnológicas durante a geração remota de dados em ambientes digitais. Diversas ferramentas ganharam visibilidade e têm sido amplamente utilizadas no cenário acadêmico, por exemplo, *Google Forms e Survey Monkey* (questionários); *Microsoft Teams, Google Meet e Zoom* (vídeo conferência) etc. Porém, na escolha dessas ferramentas, o pesquisador deve observar a adequação das mesmas aos instrumentos de geração de dados, e a relação custo-benefício, escolhendo aquelas que preferencialmente oferecem gratuidade e segurança, além de considerar o grau de dificuldade e a familiaridade dos participantes no acesso a elas. Nesse sentido, os pesquisadores precisam garantir a confiabilidade dos métodos selecionados e a inclusão de todos os participantes em potencial, fornecendo letramento digital que os capacite a acessar e a utilizar as ferramentas digitais oportunizando, assim, sua participação nas diferentes modalidades na coleta de dados *online*.

Algumas limitações, entretanto, são apontadas na realização da geração de dados em ambientes digitais. Dentre elas, Garcia *et al.* (2020) salienta a dificuldade de acesso dos participantes à internet e a dispositivos eletrônicos, a incompatibilidade de sistemas de *softwares*, e a não familiaridade com os recursos tecnológicos na geração de dados *online*. Nesse caso, a adaptação na coleta de dados para pesquisas qualitativas e quantitativas deve ser reforçada, visando um maior nível de engajamento entre pesquisador e participante na construção de uma relação de confiabilidade, idoneidade e integridade em pesquisa acadêmica.

Na presente tese, como já explicitado, os dados foram gerados *online* por meio de testes de vocabulário, teste de nivelamento e questionários de identificação e de avaliação, elaborados no formato de formulários (*Google Forms*). Os experimentos em Realidade Aumentada e Hipermissão em *Desktop*, bem como a entrevista individual ocorreram por meio de vídeo conferência (*Google Meet*).

3.1 Instrumentos e procedimentos de pesquisa

O contexto de pesquisa investigado foi um Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) localizado no município de Engenheiro Paulo de Frontin – RJ. Os experimentos foram realizados com alunos do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet que foram convidados a participar como voluntários da pesquisa. Todos os procedimentos foram realizados remotamente nas modalidades síncrona e assíncrona por meio da plataforma institucional *Google Classroom* e via *Google Meet*, atendendo às normativas do IFRJ relativas às Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs) em decorrência da pandemia de Covid-19. Na época em que os experimentos foram aplicados, a Coordenação Técnico-Pedagógica do *campus* Engenheiro Paulo de Frontin emitiu uma nota, via *e-mail*, informando que os alunos participantes da pesquisa estavam desobrigados a manter as câmeras ligadas, o que tornou inviável a observação do comportamento dos participantes durante a realização dos testes. O áudio, no entanto, foi mantido para a comunicação entre a professora/pesquisadora e os alunos.

Em se tratando de um experimento de natureza quase-experimental, os alunos foram divididos em dois grupos: um grupo controle e um grupo experimental para efeitos de comparação e verificação dos dados a fim de responder às questões de pesquisa. O grupo

controle foi testado com o ambiente Hipermídia em *Desktop*²⁰, previamente elaborado com itens lexicais anotados nas várias modalidades (visual, sonora e verbal). O grupo experimental, por sua vez, foi testado com o ambiente em Realidade Aumentada que utilizou o aplicativo *Merge Explorer*[®], disponível gratuitamente em loja de aplicativos para dispositivos móveis (*Google PlayStore* e *Apple Store*).

O estudo foi organizado em três etapas de testagem: pré-testagem, pós-testagem imediata e pós-testagem tardia. Desse modo, pode-se traçar um estudo comparativo para avaliar o desempenho dos participantes expostos aos ambientes em Realidade Aumentada e Hipermídia em *Desktop*. As variáveis a serem consideradas neste estudo foram os resultados apurados nos testes de vocabulário que aferiram a aprendizagem das palavras desconhecidas a curto (pós-teste imediato) e a longo prazo (pós-teste tardio).

Os dados da pesquisa foram gerados por meio da aplicação dos experimentos, utilizando-se os seguintes instrumentos de pesquisa: questionários, ambientes de aprendizagem Hipermídia em *Desktop* e Realidade Aumentada, testes de vocabulário, atividades de compreensão leitora e entrevista (Quadro 1).

Na fase de pré-testagem do estudo um questionário de identificação, um teste de nivelamento em língua inglesa e um pré-teste de vocabulário, contendo as palavras-alvo e algumas palavras distratoras, foram aplicados. As palavras distratoras foram selecionadas, com base no tema do texto usado nos ambientes, objetivando desviar a atenção dos participantes das palavras-alvo que seriam testadas posteriormente.

Para compor os grupos, os participantes foram selecionados e caracterizados de acordo com o nível de conhecimento em língua inglesa, medido segundo teste de nivelamento (EDWARDS, 2007).

Na fase de testagem, os participantes do grupo controle foram expostos ao ambiente Hipermídia em *Desktop* de aprendizagem de vocabulário, e os participantes do grupo experimental ao ambiente em Realidade Aumentada de aprendizagem de vocabulário. Durante a exposição ao ambiente, o grupo controle respondeu perguntas de compreensão por escrito sobre o conteúdo do ambiente, com foco nas palavras-alvo; e o grupo experimental respondeu oralmente perguntas de compreensão sobre o conteúdo do ambiente, também com foco nas

²⁰ Atualmente, muitos programas para computador estão disponíveis em multiplataformas. Para este estudo, portanto, estamos utilizando o termo *desktop* em sentido amplo, pois a ferramenta desenvolvida para este ambiente pode ser utilizada tanto em versão para computador de mesa (*desktop, notebook*) quanto em versão para dispositivo móvel (*mobile*).

palavras-alvo, feitas também oralmente pela pesquisadora durante um *tour* guiado para que pudessem explorar mais livremente com o seu corpo o ambiente testado (ver seção 3.2.1).

Imediatamente após a exposição ao experimento, os participantes de ambos os grupos responderam ao pós-teste imediato. Em seguida, um questionário de avaliação sobre a aprendizagem de vocabulário nos dois ambientes foi aplicado aos participantes. Para complementar e ratificar os dados obtidos no questionário de avaliação, os participantes do grupo experimental foram entrevistados individualmente com o intuito de relatar sua experiência e percepção na aprendizagem de vocabulário no ambiente em Realidade Aumentada.

Por fim, na fase de pós-testagem, foi aplicado um pós-teste tardio de vocabulário oito semanas após o experimento. Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise quantitativa e qualitativa segundo uma abordagem mista de pesquisa. Cumpre destacar, ainda, que para testar, avaliar e aprimorar os instrumentos e procedimentos da pesquisa, realizou-se um estudo piloto.

Os instrumentos utilizados neste estudo com seus respectivos objetivos são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Instrumentos de pesquisa

Instrumentos de Pesquisa	
Instrumento	Objetivo
1. Teste de Nivelamento em Língua Inglesa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar a proficiência dos participantes, identificando os alunos de nível elementar e intermediário.
2. Questionário de Identificação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traçar o perfil dos participantes.
3. Pré-teste de vocabulário	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar o grau de conhecimento lexical prévio das palavras-alvo antes do experimento.
4. Ambiente Hipermídia em <i>Desktop</i> : texto em língua inglesa acompanhado de glossário hipermídia e atividade de compreensão leitora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oferecer aos participantes texto com anotações hipermídia, objetivando o aprendizado de vocabulário.
5. Ambiente em Realidade Aumentada: texto em língua inglesa e atividade de compreensão oral feita pela pesquisadora durante o <i>tour</i> guiado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oferecer aos participantes texto em Realidade Aumentada, objetivando o aprendizado de vocabulário

6. Pós-teste de vocabulário imediato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimar o conhecimento lexical das palavras-alvo adquirido imediatamente após o experimento.
7. Questionário de avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar os aspectos de Usabilidade, Engajamento/Motivação e Aprendizagem de vocabulário dos ambientes em Realidade Aumentada e Hipermídia em <i>Desktop</i>.
8. Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Confirmar e aprofundar os resultados obtidos no questionário de avaliação e pós-teste de vocabulário imediato.
9. Pós-teste de vocabulário tardio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimar o conhecimento lexical das palavras-alvo adquirido oito semanas após o experimento.

As seções seguintes descrevem, detalhadamente, os instrumentos e procedimentos da pesquisa. Cumpre informar que os seguintes instrumentos da pesquisa: pré- e pós-testes de vocabulário, teste de nivelamento, questionários de identificação e avaliação, bem como o exercício de compreensão leitora foram adaptados e respondidos no *Google Forms*, uma vez que a coleta de dados foi realizada remotamente.

3.1.1 Teste de nivelamento

O teste de nivelamento (Anexo A) escolhido para o estudo foi o *Solutions Placement Test – Elementary to Intermediate*, elaborado por Lynda Edwards (2007), Oxford University Press, instrumento de validade internacional disponibilizado para uso e *download*, classificado como *phocopiabile* (copiável) pela editora. O teste é composto por três seções. A primeira seção consiste em 50 perguntas de múltipla escolha que tem por objetivo indicar o conhecimento de vocabulário e gramática dos participantes dos níveis elementar, pré-intermediário e intermediário. A segunda seção é composta por um texto com dez perguntas de interpretação textual e a terceira seção propõe uma produção escrita, sendo esta opcional. Por se tratar de um experimento de aprendizagem de vocabulário em contexto de leitura, a terceira seção não foi utilizada. O resultado (score) para cada nível de acordo com o número de acertos é apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Escores indicativos do nível de proficiência

	Número total de questões	Elementar	Pré-Intermediário	Intermediário
Gramática e Vocabulário	50	0-20	21-30	31+
Leitura	10	0-4	5-7	8+
Escrita	10	0-4	5-7	8+

Fonte: *Solutions Third Edition Placement Test*.

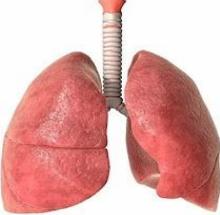
3.1.2 Testes de vocabulário

Os testes de vocabulário objetivaram avaliar o grau de conhecimento lexical dos participantes antes (pré-teste) e após o experimento (pós-teste imediato e tardio). Adotamos a seguinte escala de verificação de familiaridade proposta por Scaramucci (1995), com base em Dale (1965), e, posteriormente, com as sugestões de alteração de Souza (2004): A – *Eu nunca vi essa palavra antes*; B – *Eu já vi essa palavra, mas não sei o seu significado*; C – *Eu já vi essa palavra antes, mas estou em dúvida com relação ao seu significado. Eu acho que é*; D – *Eu conheço essa palavra. Eu sei o seu significado. O significado é*.

No entanto, essa escala, na presente tese, sofreu adaptações para contemplar a multimodalidade na aferição do conhecimento dos participantes das palavras-alvo, levando em consideração que o ambiente testado é hipermodal, ou seja, disponibiliza em *links* várias modalidades para a compreensão do significado das palavras testadas que podem facilitar o processamento da informação, privilegiando diferentes estilos de aprendizagem (MAYER, 2001; BRAGA, 2004; PLASS *et al.*, 1998; ANSARIN; KHABBAZI, 2021). Além do estudo de Monteiro e Ribeiro (2020) que utilizou as modalidades verbal (escrita) e visual em testes de vocabulário a fim de avaliar a aprendizagem de vocabulário em realidade virtual. Assim, os testes de vocabulário – pré-teste (Anexo B), pós-teste imediato e pós-teste tardio (Anexo C) – apresentam as seguintes alterações: a) a inclusão das modalidades verbal (escrita), visual e a pronúncia das palavras-alvo, e b) a redução da escala de verificação para: 1. *Eu não conheço essa palavra*, resultante da união das letras A e B da escala que indica o não conhecimento da palavra-alvo; e 2. *Eu conheço essa palavra, o nome em inglês é/Eu conheço essa palavra a tradução/significado é*., resultante da união das letras C e D da escala que indica o conhecimento da palavra-alvo. As alterações foram implementadas para facilitar a geração de dados e sua análise, bem como o preenchimento dos testes de vocabulário pelos participantes,

uma vez que o objetivo dos testes é verificar se o participante conhece ou não conhece o significado da palavra testada e este conhecimento é atestado por meio da produção do significado esperado para a palavra. Logo, o fato de o participante ter dúvidas ou não quanto ao significado da palavra-alvo abordado no item C da escala de verificação não foi considerado, mas sim o fornecimento do significado esperado. A figura 2 fornece uma amostra do teste com as duas modalidades de questões: Questão 1. *Figura representando a palavra-alvo*; Questão 2. *Palavra-alvo escrita + pronúncia*.

Figura 2 – Amostra do teste de vocabulário

Questão 1	Questão 2
 <p data-bbox="304 1137 788 1173"><input type="radio"/> 1. Eu não conheço essa palavra.</p> <p data-bbox="304 1189 738 1225"><input type="radio"/> 2. Eu conheço essa palavra.</p> <p data-bbox="242 1279 783 1314">O nome em inglês é _____</p>	<p data-bbox="871 860 1023 891">WINDPIPE</p> <p data-bbox="890 929 1222 965">🔊) PRONÚNCIA da palavra</p> <p data-bbox="868 1010 1334 1046"><input type="radio"/> 1. Eu não conheço essa palavra.</p> <p data-bbox="868 1066 1286 1102"><input type="radio"/> 2. Eu conheço essa palavra.</p> <p data-bbox="871 1223 1414 1258">O significado/tradução é _____</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Os testes de vocabulário foram aplicados remotamente por meio de formulários *online* do *Google Forms*, na modalidade síncrona, em três momentos para os participantes do grupo controle e do grupo experimental, a saber: na fase inicial, antes do experimento, foi aplicado o pré-teste; após o experimento e a atividade de compreensão foi aplicado o pós-teste imediato; e, oito semanas após a exposição aos ambientes, o pós-teste tardio. O pré-teste apresenta uma lista de dezesseis palavras no total, na qual encontram-se doze palavras-alvo: *lungs*, *windpipe*, *store*, *liver*, *glycogen*, *solid waste*, *stretchy pipeline*, *bean-shaped organs*, *pee*, *bladder*, *gallbladder*, *breaking down* e quatro palavras distratoras: *spleen*, *skin*, *womb* e *thyroid*. O pós-teste imediato e tardio apresentaram apenas as doze palavras-alvo. As palavras-alvo foram selecionadas seguindo os seguintes critérios: palavras-chave dos textos usados nos ambientes em Realidade Aumentada e Hiperfídia em *Desktop*, palavras não cognatas (apenas uma é

cognata por se tratar de termo técnico) e palavras possivelmente desconhecidas pelos participantes.

3.1.3 Questionário de identificação

O questionário de identificação (Anexo D), uma adaptação do modelo proposto por Saito (2015), foi utilizado com vistas a traçar o perfil dos participantes investigados. As alterações feitas contemplaram o acesso e o uso dos participantes das tecnologias digitais, uma vez que a geração de dados seria feita remotamente em período pandêmico. O questionário contém quinze perguntas no total. As perguntas 1 a 5 identificam os participantes da pesquisa. As perguntas 6 a 10 objetivam auxiliar na identificação do nível de proficiência dos participantes. As perguntas 11 a 13 se referem ao tratamento dado à aprendizagem de vocabulário de língua inglesa mediada por computador. Por fim, as perguntas 14 e 15 visam identificar os diferentes tipos de tecnologia de uso pessoal disponíveis e acessíveis aos participantes para a aplicação do experimento na modalidade remota.

3.1.4 Questionário de avaliação dos ambientes

Os questionários de avaliação em Realidade Aumentada e em ambiente Hiperfídia em *Desktop* são uma adaptação do modelo MAREEA (Modelo de Avaliação de Abordagens Educacionais em Realidade Aumentada) proposto por Herpich *et al.* (2019). A escolha do modelo se justifica por contemplar fatores de qualidade como Usabilidade, Engajamento, Motivação e Aprendizagem Ativa de abordagens educacionais em Realidade Aumentada móvel. Tais fatores visam auxiliar, em uma abordagem qualitativa, a interpretação dos dados coletados quanto à percepção da qualidade dos ambientes, à experiência dos aprendizes e ao processo de ensino e de aprendizagem de vocabulário. O questionário foi aplicado tanto para o grupo experimental, exposto ao ambiente em Realidade Aumentada, quanto para o grupo controle, exposto ao ambiente Hiperfídia em *Desktop*.

Segundo os autores do questionário MAREEA,

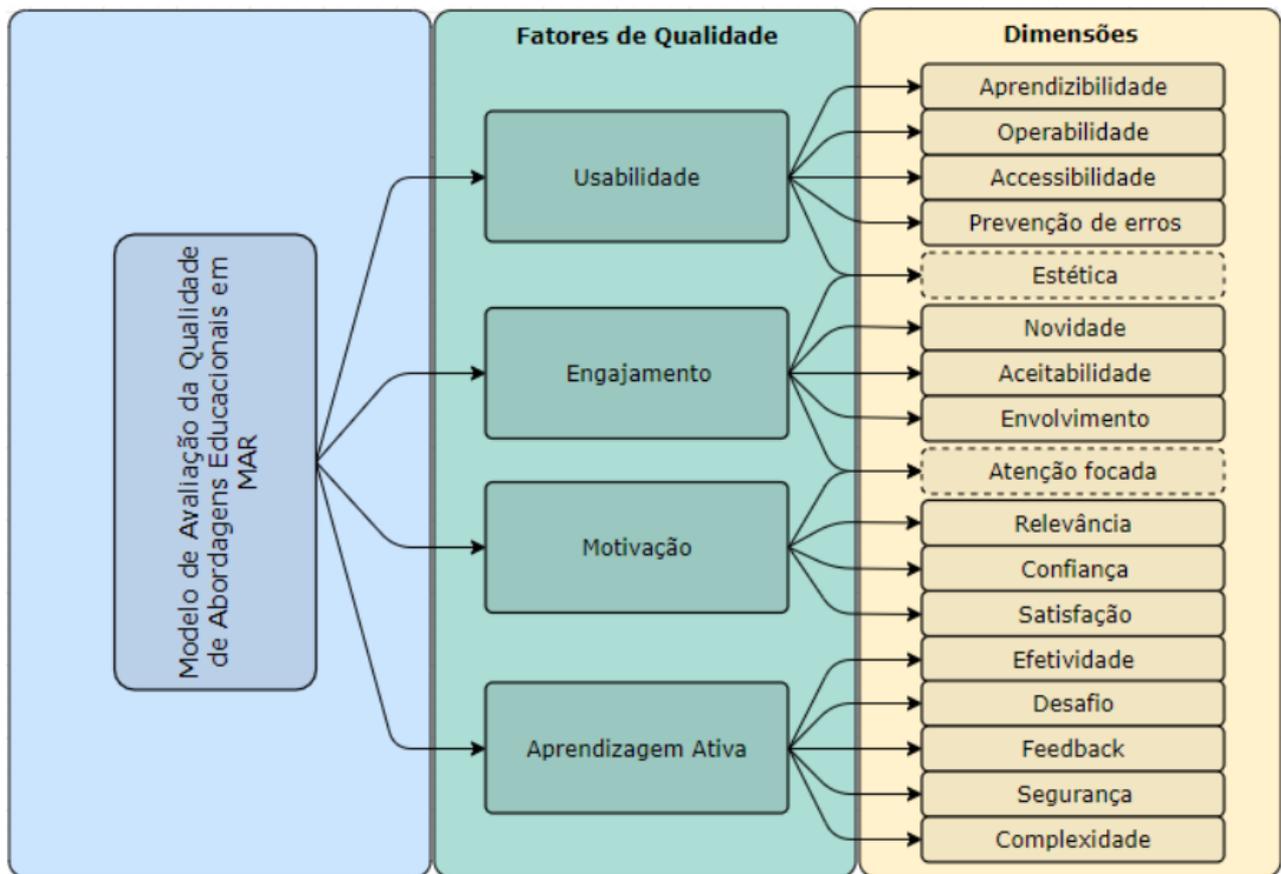
[...]é um modelo que apresenta uma proposta de avaliação de abordagens educacionais em Realidade Aumentada móvel, desenvolvido a partir de uma metodologia para a definição do objetivo de avaliação, fatores de qualidade, dimensões e itens de avaliação. O modelo propõe também avaliar a percepção da qualidade em termos de experiência de uso e de aprendizagem dos seus usuários após a interação com tais recursos em contexto educacional. (HERPICH *et al.*,2019)

Partindo de uma revisão sistemática da literatura, Herpich *et al.* (2019) postularam quatro fatores de qualidade para o modelo MAREEA:

1. **Usabilidade** – refere-se à facilidade de uso e interação, mesmo para um usuário inexperiente, e a utilidade e eficiência de um produto para os aprendizes.
2. **Engajamento** – contempla a reação do usuário frente ao produto durante uma interação, promovendo sua atenção.
3. **Motivação** – relaciona-se à energia, ao esforço do indivíduo em realizar uma ação, ao seu empenho para conseguir alcançar seu objetivo e ao tempo que está disposto a manter-se na realização desta ação. (KELLER, 1983)
4. **Aprendizagem ativa** – avalia se as atividades de aprendizagem são significativas para os aprendizes.

Os fatores de qualidade, de acordo com o modelo, foram desdobrados em dimensões de avaliação, como mostra a figura 3. Tais itens consistem em um questionário padronizado com o intuito de avaliar especificamente cada fator de qualidade.

Figura 3 – Estrutura do Modelo de avaliação MAREEA (as dimensões de avaliação com formatação em borda tracejada pertencem a mais de um fator de qualidade)



Fonte: Herpich *et al.* (2019)

Para a presente pesquisa, propomos algumas alterações no modelo MAREEA (HERPICH *et al.*, 2019), buscando uma versão mais compacta e dinâmica do questionário para que fosse aplicado *online* e que contemplasse os fatores de qualidade, dimensões e assertivas necessários para responder às perguntas de pesquisa. Na reelaboração do modelo, evitou-se o seguinte: 1) informações redundantes; 2) uma lista longa de assertivas para que os participantes não se cansassem nem desistissem na hora do preenchimento; 3) fatores de qualidade, dimensões e assertivas não claros para evitar ambiguidades.

Com base no Modelo MAREEA, inicialmente, selecionou-se os seguintes fatores de qualidade: Usabilidade, Engajamento, Motivação e Aprendizagem Ativa por serem eles relevantes para a avaliação do aprendizado de vocabulário em Realidade Aumentada e ambiente Hipermídia em *Desktop*. Os fatores de qualidade “Engajamento” e “Motivação” foram combinados por serem considerados complementares. O fator de qualidade “Aprendizagem

Ativa”, por sua vez, foi renomeado para “Aprendizagem Hipermodal” a fim de contemplar o uso de diferentes modalidades (visual, sonora, verbal) na aprendizagem de vocabulário em ambos os ambientes testados (Realidade aumentada e Hiperímia em *Desktop*). Assim, os quatro fatores de qualidade utilizados no modelo MAREEA foram reelaborados para três fatores, a saber: 1. Usabilidade, 2. Engajamento/Motivação e 3. Aprendizagem Hipermodal.

Para esses fatores de qualidade, atribuímos apenas 8 dimensões, com seus respectivos objetivos, com base nas 17 dimensões propostas por Herpich *et al.* (2019), como mostra o quadro 2. Os objetivos propostos foram construídos com base nas questões de pesquisa que focam tanto o movimento corporal quanto a hipermodalidade no aprendizado de vocabulário em Realidade Aumentada e em ambiente Hiperímia em *Desktop*. Inclui-se o uso do movimento corporal no aprendizado de vocabulário pois a ação motora em um contexto de aprendizagem, onde há, em certa medida, um nível de corporificação, por exemplo, manipular o objeto de aprendizagem, configura-se em uma modalidade motora que integrada às modalidades visual, verbal e sonora pode igualmente favorecer a aprendizagem e retenção de informação na memória.

Quadro 2 – Dimensões e objetivos propostos para a avaliação dos ambientes em Realidade Aumentada e Hiperímia em *Desktop*

Fator de Qualidade	Dimensão	Objetivos	
Usabilidade	Operabilidade	1.	Avaliar se o ambiente possui recursos que facilitam a manipulação, o controle e interação.
	Aprendizibilidade ²¹	2.	Avaliar se o ambiente permite que o aprendiz aprenda a utilizá-lo com facilidade e rapidez.
Engajamento/ Motivação	Aceitabilidade	3.	Avaliar se a experiência de interagir com o conteúdo educacional do ambiente é gratificante.
	Envolvimento	4.	Avaliar o grau de envolvimento (imersão) do aprendiz no ambiente durante a aprendizagem.
	Novidade	5.	Avaliar se o ambiente desperta a curiosidade do aprendiz em aprender.
	Relevância	6.	Avaliar se o conteúdo educacional do ambiente é relevante para o aprendizado.
	Satisfação	7.	Avaliar o grau de satisfação do aprendiz quanto ao resultado alcançado.
Aprendizagem Hipermodal	Efetividade	8.	Avaliar se os recursos do ambiente ajudam a compreender melhor o significado das palavras.
		9.	Avaliar se as imagens/animações do ambiente contribuem para o aprendizado de vocabulário.

²¹ O termo “aprendizibilidade”, no presente trabalho, refere-se à capacidade do sistema interativo permitir ao usuário aprender a utilizá-lo com facilidade. Aprendizibilidade é um termo técnico utilizado na área de *design* de sistemas interativos.

		10.	Avaliar se o som/áudio do ambiente contribui para o aprendizado de vocabulário.
		11.	Avaliar se o movimento do corpo (manipular/selecionar) contribui para o aprendizado de vocabulário.
		12.	Avaliar se as informações textuais do ambiente contribuem para o aprendizado de vocabulário.

Elaborado pela autora (2022)

Levando em conta os objetivos traçados, para cada dimensão, foram propostas assertivas, no total de vinte e quatro (24), baseadas nas trinta e sete assertivas do Modelo MAREEA para compor os questionários de avaliação tanto do ambiente em Realidade Aumentada (12 assertivas), quanto do ambiente Hiperfídia em *Desktop* (12 assertivas), que foram conduzidos remotamente via plataforma *Google Meet*. As assertivas 1 e 2 do questionário objetivaram avaliar aspectos de usabilidade²², as assertivas 3 a 7 buscaram verificar o grau de engajamento e a motivação dos participantes, e, por fim, as assertivas 8 a 12 buscaram estimar o grau de aprendizagem de vocabulário em língua inglesa. Para responder a tais assertivas do questionário de avaliação, os participantes selecionaram em uma escala de verificação os itens: 1. *concordo*, se estivessem de acordo com a assertiva, 2. *discordo*, caso discordassem com a assertiva e 3. *não sei*, caso não concordassem nem discordassem com a assertiva. As figuras 4 e 5 ilustram os questionários de avaliação.

²² A *International Organisation for Standardisation* (ISO) define usabilidade como “a capacidade de um produto ser utilizado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico.” (ISO, 2014)

Figura 4 – Modelo de Avaliação da Aprendizagem de Vocabulário de inglês para Realidade Aumentada (MAAVIRA)

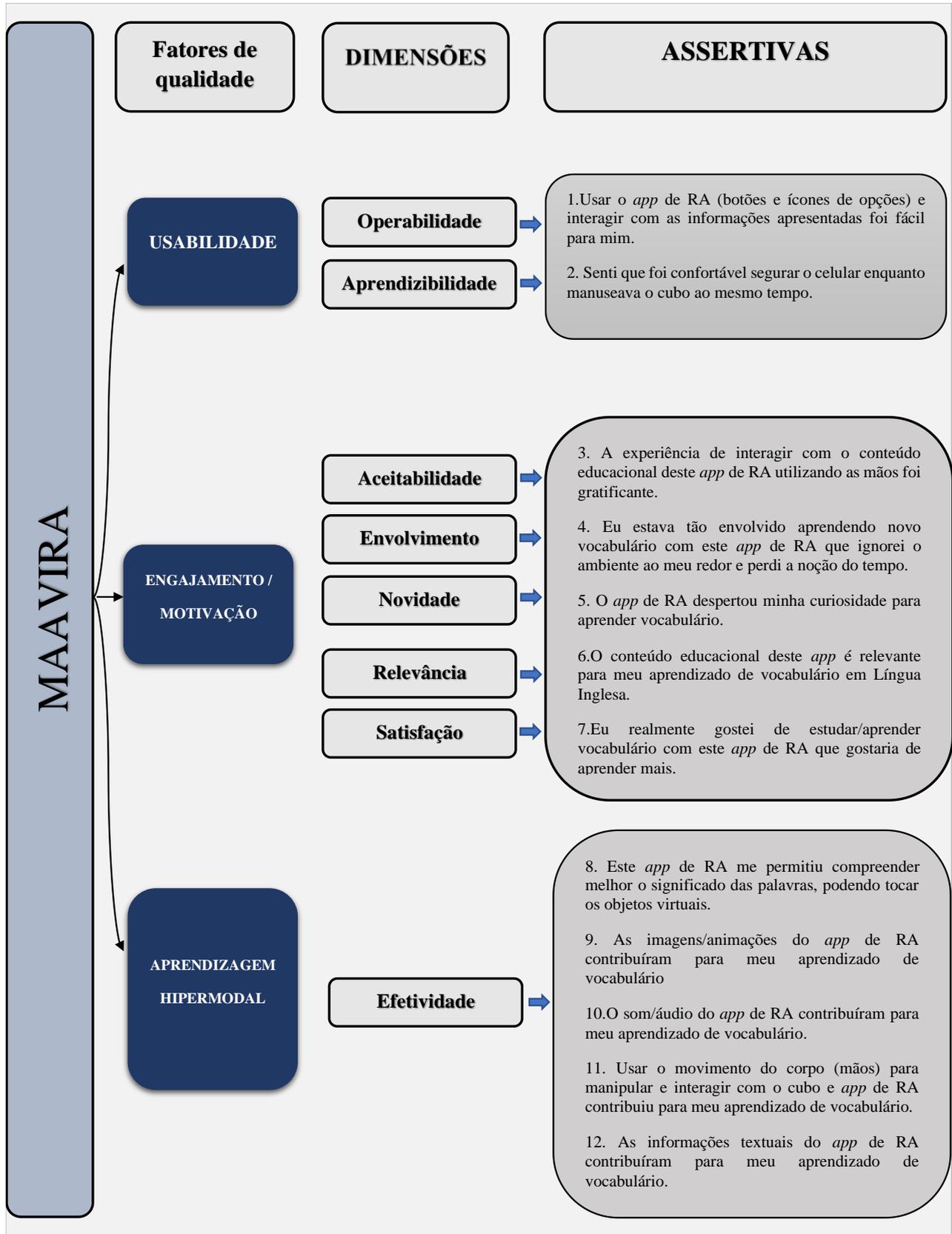
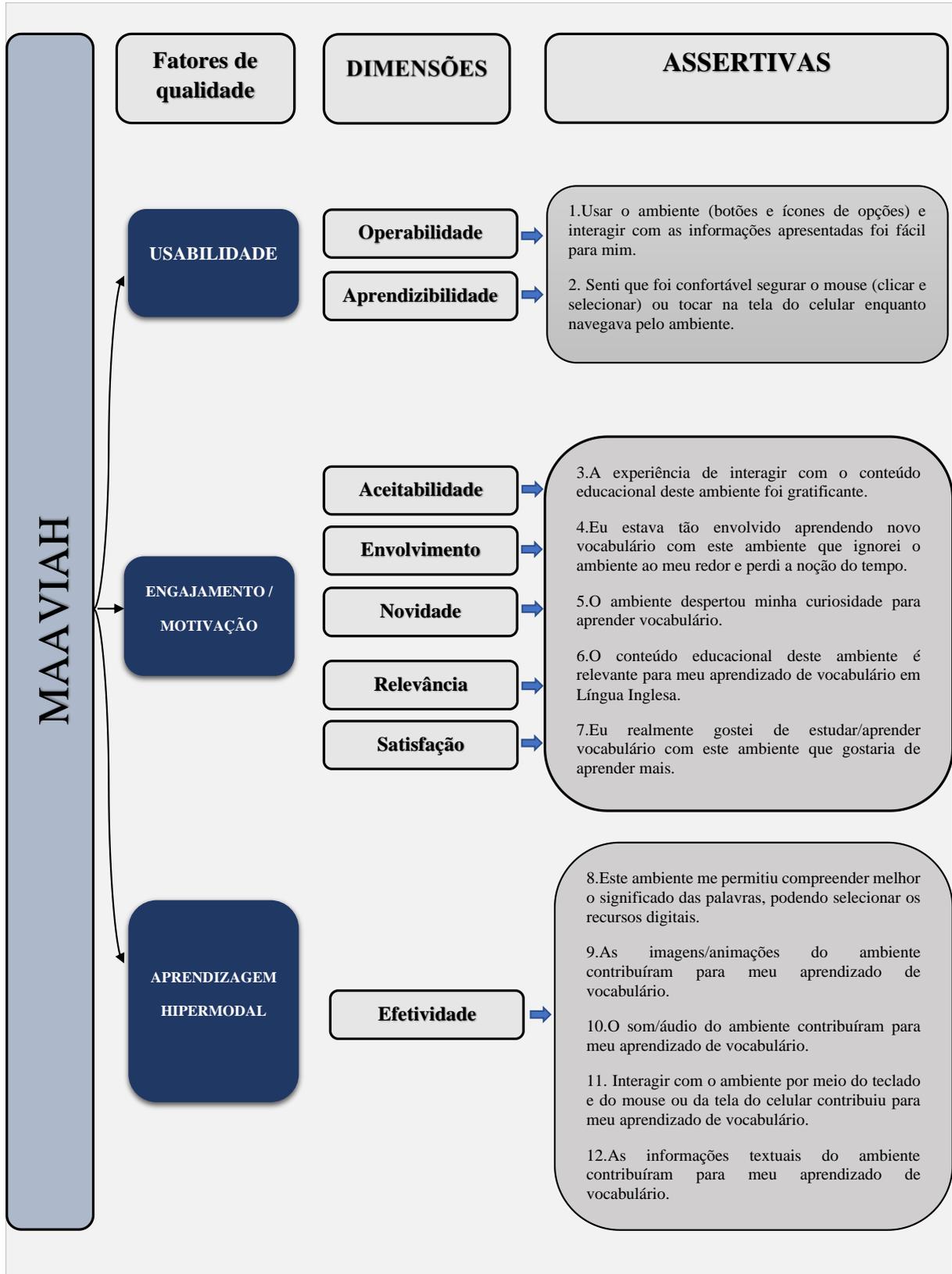


Figura 5 – Modelo de Avaliação da Aprendizagem de Vocabulário de inglês para Ambiente Hiperímídia (MAAVIAH)



Concluindo, os questionários de avaliação MAAVIRA e MAAVIAH, propostos na presente pesquisa, visaram obter um *feedback* dos participantes do uso dos ambientes em Realidade Aumentada e Hiperfídia em *Desktop* para o aprendizado de vocabulário, considerando os fatores de Usabilidade, Engajamento/Motivação e Aprendizagem Hipermodal de vocabulário. Os questionários foram aplicados a ambos os grupos de participantes, grupo experimental – Realidade Aumentada (figura 4) e grupo controle – ambiente Hiperfídia em *Desktop* (figura 5).

3.1.5 Entrevista Individual

A entrevista individual objetivou confirmar e aprofundar os resultados obtidos nos testes de vocabulário e nos questionários de avaliação do ambiente. Para tal, utilizamos uma entrevista individual semiestruturada para os participantes que foram expostos ao ambiente em Realidade Aumentada (Anexo E). Durante a entrevista os participantes puderam expressar suas percepções relativas à experiência de aprendizagem de vocabulário mediada pelo ambiente em Realidade Aumentada.

A entrevista foi conduzida remotamente por meio da plataforma de vídeo conferência *Google Meet* na modalidade síncrona, com duração estimada de quinze minutos. Com a anuência dos entrevistados, a entrevista foi gravada em vídeo, já que a plataforma *Google Workspace* institucional disponibiliza este recurso de forma gratuita.

Para assegurar a recuperação das informações fornecidas pelos entrevistados durante a entrevista, além da gravação em vídeo, utilizamos, também, uma extensão gratuita do *Google Chrome* denominada *Scribbl*[®]. Compatível com o *Google Meet* (plataforma de vídeo conferência) a extensão é acionada quando a gravação se inicia, fazendo a transcrição da fala dos participantes e criando legendas diretamente na plataforma. Ao término da gravação, um documento é aberto automaticamente no *Google Docs* (editor de texto) contendo a transcrição das falas. Esse processo de captação em vídeo e transcrição viabilizou a verificação e a confirmação das informações nos relatos dos participantes. As falas dos participantes foram transcritas pela ferramenta *online Scribbl*[®] durante a gravação.

3.2 Os ambientes de geração de dados

Para este estudo, foram usados dois ambientes, a saber: ambiente em Realidade Aumentada e ambiente Hipermedia em *Desktop*.

3.2.1 Realidade Aumentada

Com o objetivo de investigar os efeitos de um ambiente em Realidade Aumentada no aprendizado de vocabulário, à luz da Cognição Corporificada, elegeu-se um aplicativo (*app*) que pudesse integrar o recurso tecnológico a uma proposta pedagógica. Na busca por aplicativos disponíveis em Realidade Aumentada, seguimos os seguintes critérios:

- Ser disponível para dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*;
- Utilizar sistema operacional *Android*, *Ios* ou *Windows*;
- Ter licença gratuita e acessível para *download*;
- Conter temática voltada para disciplinas da grade curricular do ensino médio;
- Conter textos explicativos em língua inglesa;
- Dispor de recursos multimodais (figura 3D, áudio, *links* interativos);
- Fazer uso do movimento corporal durante a interação.

Em nossa pesquisa, analisamos e identificamos muitos aplicativos que não atendiam aos nossos critérios. Foram descartados aplicativos com as seguintes características: a) que utilizam apenas um sistema operacional; b) que possuem versões gratuitas de testes, não permitindo o uso prolongado; c) que apresentam palavras isoladas e descontextualizadas, limitando o desenvolvimento de material instrucional para o ensino de vocabulário implícito, d) que apresentam nível linguístico avançado de proficiência em língua inglesa, e) que não fazem uso do movimento corporal durante o seu manuseio; e, finalmente, f) que abordam conteúdo da área de informática que poderiam conter palavras familiares a área de atuação dos participantes e, assim, comprometer a validade dos testes de vocabulário.

Dentre as aplicações analisadas, selecionou-se o *Merge Cube*[®] e o *Merge Explorer*^{®23} por atender aos critérios e características estabelecidos, sobretudo no que tange ao uso do movimento corporal na aprendizagem de vocabulário. *Merge Cube*[®] é um cubo holográfico que

²³ Desenvolvido por *Merge Labs, Inc.*

permite ao usuário visualizar e manipular um objeto digital sobreposto ao ambiente físico. O *Merge Cube*[®] é um objeto holográfico que você pode segurar na palma de sua mão, como ilustra a figura 6. Do ponto de vista pedagógico, o *Merge Cube*[®] reúne experiências de aprendizagem multissensoriais por meio das quais os alunos podem se engajar usando seus sentidos visual, auditivo, cinestésico e tátil.

Figura 6 – Objeto holográfico com o uso do *Merge Cube*[®]



Fonte: <https://mergeedu.com/>

Os aplicativos (*apps*) disponíveis para serem utilizados com o *Merge Cube*[®], encontrados nas lojas de aplicativos *Play Store* e *App Store*, abrangem uma variedade de conteúdo digital que vão desde modelos tridimensionais, como o *Object Viewer*[®], até hologramas e simulações interativas em 3D, como o *Merge Explorer*[®]. Visando o contexto educacional, o aplicativo *Merge Explorer*[®] apresenta conteúdos de várias áreas como física, ciências, artes e matemática. *Merge Cube*[®] conta com suporte de seus desenvolvedores para educadores, escolas e instituições que queiram utilizar seus serviços com opções de assinaturas pagas, além de proporcionar ferramentas para que alunos e professores criem seus próprios hologramas. A visão de modelos em 3D e simulações interativas são projetadas para ampliar os ambientes de aprendizagem do mundo real, permitindo aos aprendizes manipularem objetos e aprenderem conceitos abstratos. No caso do sistema solar, por exemplo, os aprendizes podem visualizar os planetas girando em torno do sol e ao tocar em algum elemento, planeta ou satélite, poderá ter acesso a informações detalhadas.

O *Merge Cube*[®] é um cubo de espuma que pode ser adquirido em lojas virtuais ou pode ser impresso para ser montado em papel. Configura-se em um cubo de seis faces com desenhos que se assemelham a um código QR. Cada face, ao ser escaneada com a câmera de um dispositivo móvel e aplicativo compatível, serve como um gatilho fazendo surgir uma figura tridimensional vista por meio da tela do *smartphone* ou *tablet* (figura 7). À medida que o cubo é girado para os lados, para cima e para baixo, o modelo tridimensional que está sobreposto a ele segue na mesma orientação.

Figura 7 – *Merge Cube*[®]



Fonte: <https://mergeedu.com/>

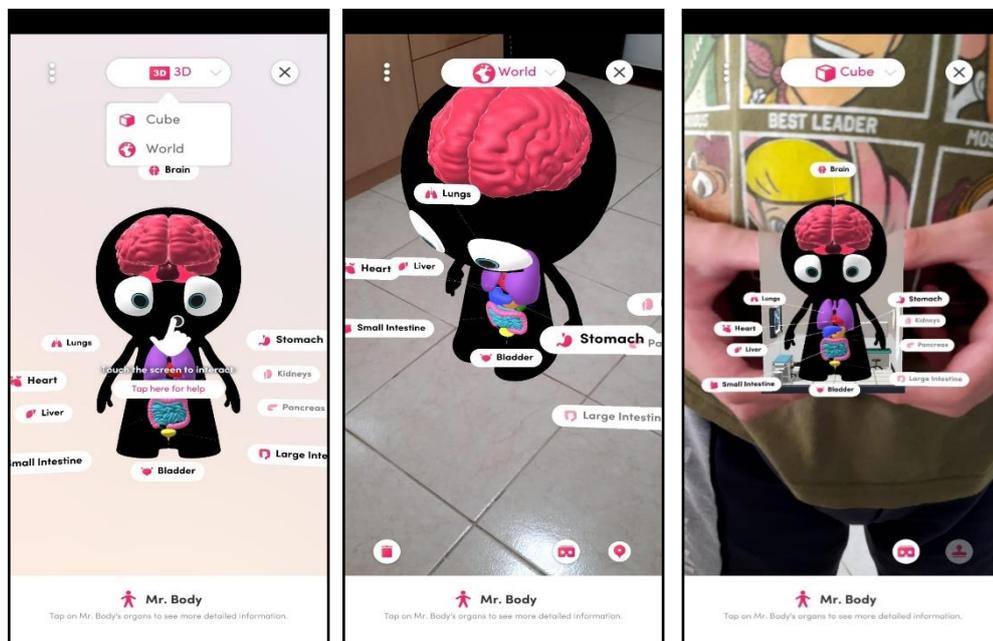
Para o presente estudo, selecionamos o *app Merge Explorer*[®] por oferecer conteúdo com o suporte em diferentes mídias interativas (figura, som, animação), além de trazer textos explicativos integrados aos modelos holográficos, um material rico a ser explorado.

Merge Explorer[®] contém categorias sobre ciências da terra, ciências da natureza, geometria espacial, entre outros na forma de cartões (*cards*). Cada cartão apresenta uma introdução, textos explicativos e exercícios (*quiz*) de múltipla escolha. Atualmente, o *app* disponibiliza para uso gratuito três cartões: *Galactic Explorer* (sistema solar), *Mr. Body* (anatomia humana) e *Terraforming Earth* (geologia). O aplicativo apresenta dois modos de textos informativos: textos introdutórios visíveis na tela do dispositivo sem a utilização do cubo e textos integrados ao objeto digital projetado no cubo. O *app* permite que os textos informativos introdutórios sejam configurados para o modo acessibilidade com alterações na fonte, como tipo, tamanho e cor. Eles também são acompanhados de áudio narrativo e podem

ser alterados quanto à velocidade do áudio e voz (feminina ou masculina). Eles permitem, também, destacar palavras de diferentes classes gramaticais, tais como, substantivos, adjetivos, verbos e advérbios, fazer separação silábica, além de ter um tradutor e dicionário pictorial integrados ao texto. Outra funcionalidade na configuração é a possibilidade de alterar o conteúdo para que seja exibido em 10 idiomas diferentes. O primeiro cartão, incluído na interface do aplicativo *Merge Explorer*[®], traz um tutorial que orienta o usuário a manipular e interagir com o cubo.

O cartão *Mr. Body* foi escolhido para nosso experimento por comportar os modelos holográficos 3D, textos informativos estáticos e integrados aos objetos virtuais, além de proporcionar os recursos e funcionalidades mencionados anteriormente. Ao selecionar o *play* na tela, o aplicativo requisita que o usuário escaneie uma das superfícies do cubo apontando a câmera do *smartphone* em direção a ele, a partir daí, uma figura digital surge criando a ilusão de ela estar na palma da mão do usuário. Destaca-se ainda que, na versão atualizada do aplicativo, é possível selecionar três modos de exibição, o que anteriormente só era possível no modo cubo, a saber: o modo 3D, o modo cubo e o modo *world*, ilustrados na figura 8.

Figura 8 – Modos 3D, *World* e Cubo, respectivamente



Fonte: <https://mergeedu.com/> e imagens capturadas pela autora (2022)

No modo denominado 3D, uma figura tridimensional é visualizada na tela do dispositivo sem o auxílio do cubo; no modo *world* o efeito visual da figura tridimensional ocorre no ambiente físico (superfície plana) em que o usuário se encontra; e no modo cubo o efeito visual da figura em 3D causa a ilusão, do ponto de vista do usuário, de a figura estar na palma de sua mão. Embora os efeitos de visualização sejam distintos, as interações com os objetos são realizadas diretamente na tela do dispositivo. O usuário pode interagir com o objeto virtual selecionando imagens e palavras em destaque, ampliando e reduzindo seu tamanho, visualizando-o em 360°, dentre outras funções. No quadro 3, especificam-se os modos e efeitos da visualização do *Merge Cube*[®].

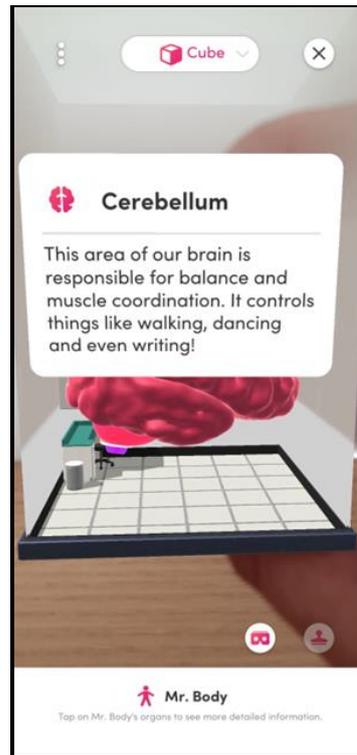
Quadro 3 – Modos de visualização do objeto virtual no *Merge Cube*[®]

Modos	Efeito de projeção da figura tridimensional
3D	tela do <i>smartphone</i>
<i>world</i>	superfície plana no ambiente real
cubo	mãos do usuário

Optou-se por realizar o experimento com o modo cubo que envolve o movimento corporal, especificamente o movimento das mãos, pois ao segurar o cubo, o usuário parece ter a sensação de estar manipulando e interagindo diretamente com o holograma, diferentemente do que ocorre nos outros modos. No modo *world*, apesar de o usuário se movimentar pelo ambiente para visualizar o objeto virtual, há um menor grau de interação pois as dimensões da tela do *smartphone* ficam desalinhadas em relação ao objeto virtual projetado, evitando assim que o corpo se movimente naturalmente pelo ambiente.

O cartão *Mr. Body* selecionado é constituído de textos curtos (Anexo F) que contêm informações sobre os órgãos do corpo integrados a imagens tridimensionais, como mostra a figura 9.

Figura 9 – Texto integrado ao objeto virtual



Fonte: <https://mergeedu.com/>

Para facilitar e orientar a exploração dos participantes no ambiente em Realidade Aumentada testado durante a navegação, elaborou-se um *tour* guiado (Anexo G), que foi narrado e conduzido oralmente pela própria pesquisadora. O *tour* é uma jornada ao interior do corpo humano onde os alunos são convidados a exploração e a descoberta sobre a anatomia humana. Ele serviu como uma atividade de compreensão oral durante a qual os participantes responderam oralmente perguntas feitas pela pesquisadora, também oralmente, que objetivaram dar saliência, por meio da repetição, às palavras testadas e pudessem explorar mais livremente com seu corpo o ambiente. Cabe informar, ainda, que adotou-se duas abordagens de ensino no *tour* guiado: o aprendizado em contexto, propiciando maior autonomia ao aprendiz por meio da inferência dos itens lexicais desconhecidos (ALDERSON, 1984; LAUFER, 1992; COADY; HUCKIN, 1997) e a aprendizagem explícita, favorecendo o aprendizado por meio da atividade de compreensão oral com foco nas palavras-alvo (NATION; NEWTON, 1997; SCARAMUCCI, 1995).

3.2.2 Hipermissão em *Desktop*

O ambiente Hipermissão em *Desktop* foi elaborado com base nos estudos de Souza (2004), Saito (2015) e Procópio (2016) sobre aprendizagem implícita de vocabulário em ambiente Hipermissão. Segundo Procópio (2016), baseada na hipótese de Krashen (1982) que defende a exposição do aprendiz a um insumo linguístico compreensível, o uso do glossário hipermissão proporcionaria tal insumo, contribuindo, assim, para a realização de inferências mais precisas e a retenção do vocabulário inferido.

Para a implementação do ambiente, elegemos o programa *Microsoft PowerPoint*²⁴ que dispõe de recursos para a criação, a edição e a exibição de apresentações gráficas. O programa é compatível com o sistema operacional *Windows* e possui versão otimizada para *smartphones* com sistemas operacionais *Android* ou *Ios*. Sendo de fácil customização, uma das vantagens da utilização deste programa é a possibilidade da inserção de recursos de texto, áudio, vídeo, animação, *links*, *hiperlinks*, entre outros.

Considerando que uma das questões de pesquisa da presente tese é a análise comparativa dos efeitos da hipermodalidade nos ambientes Hipermissão em *Desktop* e Realidade Aumentada no aprendizado de vocabulário em LE, optou-se por utilizar, na elaboração do ambiente hipermodal, os mesmos textos extraídos do cartão *Mr. Body* usados na Realidade Aumentada, os quais tratam da anatomia do corpo humano, com destaque para os órgãos que o compõem e suas respectivas funções. Para a seleção de anotações para as palavras-chave dos textos, tais como a definição da palavra, figura, arquivos sonoros e animações (*gifs*), utilizou-se as seguintes fontes e recursos:

- figura e animação: motor de busca *Google Images*;
- definição das palavras: dicionários online como <<https://www.ldoceonline.com/>>, <<https://dictionary.cambridge.org/>> e <<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/us/>>. As definições foram editadas quando necessário;
- arquivos sonoros para pronúncia das palavras: ferramenta *online* de conversão de texto em fala <<http://texttospeechrobot.com/>>.

²⁴ Para a apresentação do conteúdo em ambiente hipermissão utilizamos o programa *Power Point* no formato executável (extensão pps.).

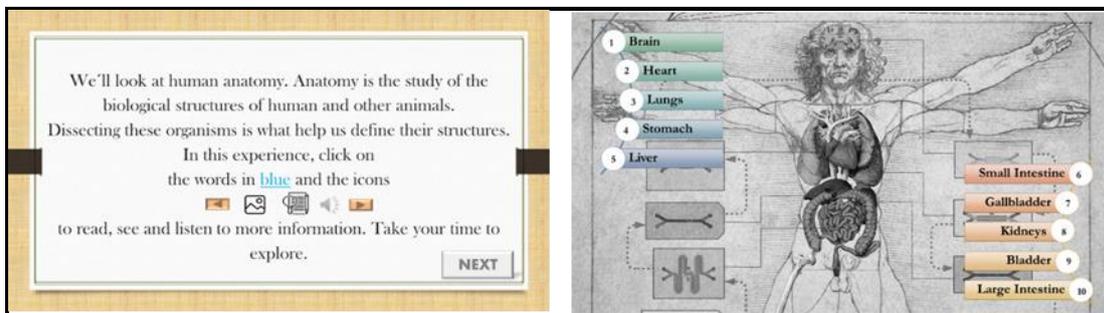
O quadro 4 apresenta as palavras selecionadas com o tipo de anotação selecionado para cada uma delas. Vale destacar que apenas a palavra “*store*” cujo significado no texto é “armazenar” não pôde ser anotada em figura ou animação por ser de difícil representação.

Quadro 4 – Palavras-alvo e anotações

Palavra-alvo	Anotação
1. <i>Lungs</i>	figura, definição textual, som (pronúncia da palavra)
2. <i>Windpipe</i>	figura, definição textual, som (pronúncia da palavra)
3. <i>Store</i>	definição textual, som (pronúncia da palavra)
4. <i>Liver</i>	figura, definição textual, som (pronúncia da palavra)
5. <i>Glycogen</i>	figura, definição textual, som (pronúncia da palavra)
6. <i>Solid waste</i>	figura, definição textual, som (pronúncia da palavra)
7. <i>Stretchy pipeline</i>	animação, definição textual, som (pronúncia da palavra)
8. <i>Bean-shaped organs</i>	figura, definição textual, som (pronúncia da palavra)
9. <i>Pee</i>	figura, definição textual, som (pronúncia da palavra)
10. <i>Bladder</i>	animação, definição textual, som (pronúncia da palavra)
11. <i>Gallbladder</i>	figura, definição textual, som (pronúncia da palavra)
12. <i>Breaking down</i>	animação, definição textual, som (pronúncia da palavra)

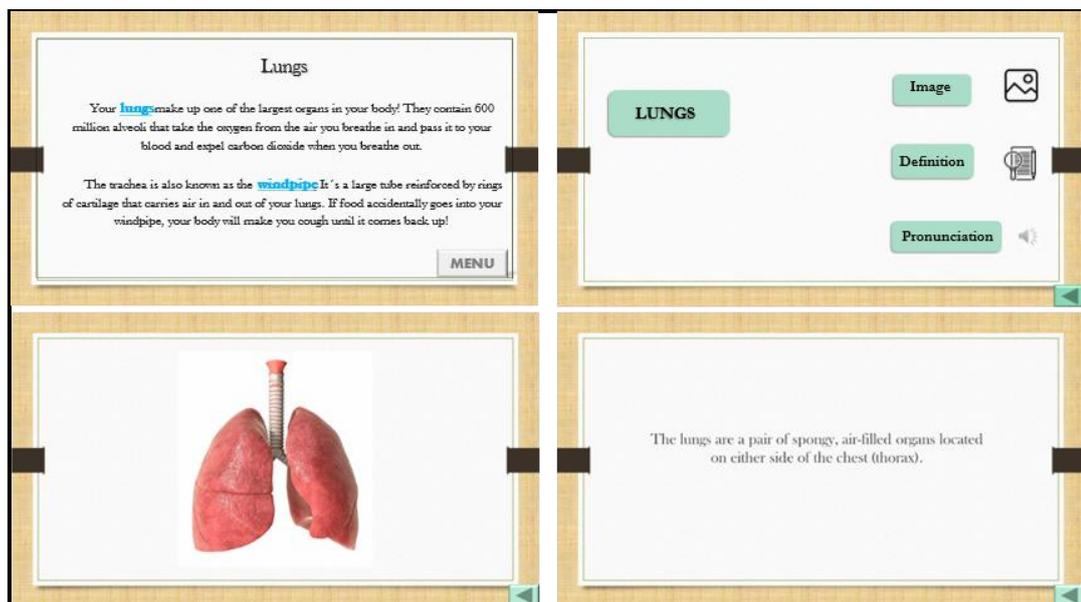
As telas iniciais do ambiente foram elaboradas para orientar os participantes a usarem os recursos multimodais disponíveis. Elas apresentam um *menu* elaborado com o nome dos órgãos humanos para facilitar a navegabilidade e a orientação pelo ambiente, como mostra a figura 10. Cada órgão da anatomia humana, numerados de 1 a 10, contém um *link* que direciona o participante para as informações sobre o órgão escolhido nas várias modalidades, acessadas por meio dos ícones    que contêm as seguintes informações multimodais: figura/animação, definição e pronúncia da palavra, respectivamente. Ao clicar neles, os participantes são direcionados às anotações multimodais, como mostra a figura 11.

Figura 10 – Telas de Introdução do Ambiente Hiperímia



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 11 – *Layout* do Ambiente Hiperímia



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

As setas e os botões em cores cinza e verde, posicionadas no canto inferior direito da tela, foram inseridos para que os participantes retornem ao ponto de onde iniciaram a exploração no ambiente. Caso desejem clicar em uma palavra-chave do texto para obter seu significado, o *link* o direciona para a página com as anotações da palavra escolhida e, em seguida, obrigatoriamente, o participante retorna ao texto e não ao *menu* principal. Cumpre informar que julgamos apropriado “forçar” o retorno ao texto para evitar acessos aleatórios a outras telas, causando distrações e interrupções durante o processo de leitura do texto em questão.

O ambiente Hiperfídia em *Desktop*, nesta pesquisa foi acompanhado de uma atividade de compreensão leitora a fim de dar saliência às palavras-alvo. A atividade foi desenvolvida em formato de *quiz* na plataforma *Google Forms*, contendo seis questões de múltipla escolha (Anexo H). Para responder às perguntas escritas de compreensão leitora era necessário que o participante compreendesse o significado das palavras-alvo, o que, a nosso ver, demandou a consulta das palavras anotadas no glossário hiperfídia.

3.3 Estudo piloto

O estudo piloto, por definição, é um instrumento em pequena escala dos procedimentos, materiais e métodos planejados para determinada pesquisa (MACKEY; GASS, 2005). Nas palavras de Bailer, Tomitch e D’Ely (2011) é uma “mini versão do estudo completo que envolve a realização de todos os procedimentos previstos na metodologia de modo a possibilitar alteração/melhora dos instrumentos na fase que antecede a investigação em si”. Desse modo, a realização de um estudo piloto torna-se um instrumento fundamental que visa avaliar a viabilidade e utilidade dos métodos de coleta de dados em todas as fases de execução, permitindo ao pesquisador corrigir falhas, mesmo as mais imperceptíveis, e a tomar decisões metodológicas mais adequadas para o sucesso da pesquisa.

Para a realização do estudo piloto, segundo Canhota (2008) o número de participantes não precisa exceder 10 % da amostra total. Neste estudo, no entanto, não se pode antever o número total de participantes para o experimento já que dependíamos da aceitação do convite para participação. Vale ressaltar aqui que, embora catorze (14) alunos voluntários do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet de um Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) tenham aceitado inicialmente o convite para participar da pesquisa,

apenas seis alunos participantes cumpriram todas as etapas da pilotagem. Acredita-se que tal fato deva-se ao envio das instruções para as atividades propostas apenas por *e-mail*, uma vez que os alunos, por serem muito jovens (15-18 anos de idade), não utilizam com frequência o correio eletrônico. Além disso, a sobrecarga de atividades das disciplinas do curso, as quais seriam realizadas concomitantemente à pesquisa de forma remota, foi outro fator que poderia ter desmotivado os alunos a aderirem ao experimento.

Os dados do estudo piloto foram gerados no primeiro semestre de 2021, remotamente, durante as APNPs²⁵. O quadro 5 descreve o cronograma das etapas de implementação do experimento deste estudo.

Quadro 5 – Cronograma do experimento do estudo piloto.

Encontros	Instrumentos e Procedimentos
Primeiro encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Convite aos alunos para participação na pesquisa e breve explanação sobre os objetivos e fases do experimento. 2. Envio, via <i>e-mail</i>, dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE), no caso de menores, aos participantes.
Segundo encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicação do questionário de Identificação; 2. Aplicação do pré-teste de vocabulário; 3. Aplicação do Teste de Nivelamento em Língua Inglesa.
Terceiro encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposição do grupo experimental ao ambiente em Realidade Aumentada com perguntas de compreensão sobre o conteúdo do ambiente, com foco nas palavras-alvo, feitas oralmente pela pesquisadora durante o <i>tour</i> guiado. E exposição do grupo controle ao Ambiente Hipermídia em <i>Desktop</i> com perguntas de compreensão sobre o conteúdo do ambiente, com foco nas palavras-alvo, respondidas por escrito pelos participantes;

²⁵ Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs) realizadas no âmbito do IFRJ durante o período da pandemia em decorrência da COVID-19.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Aplicação do pós-teste de vocabulário imediato; 3. Aplicação do questionário de Avaliação; 4. Entrevista individual (grupo experimental).
Quarto encontro (quatro semanas após o experimento)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicação do pós-teste tardio.

Os resultados do estudo piloto não foram incluídos no corpo desta tese, pois serviram apenas para a testagem e ajustes dos instrumentos e procedimentos da pesquisa. Participaram do estudo piloto apenas seis participantes, sendo três no grupo controle e três no grupo experimental.

Algumas alterações foram feitas a partir dos resultados do estudo piloto. A primeira alteração refere-se às anotações para as palavras-alvo dos testes de vocabulário. Participantes do grupo experimental relataram dificuldade no reconhecimento de algumas figuras que representavam as palavras testadas. Portanto, decidiu-se substituir as figuras por outras para serem mais facilmente reconhecidas. A palavra-alvo *gallbladder*, por sua vez, teve a figura substituída pela palavra escrita + pronúncia, uma vez que ela não estava muito clara. Outra alteração realizada foi a adequação do *tour* guiado na modalidade oral com base na Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Mayer (2001) que propõe princípios para o *design* de material multimídia, para que os alunos pudessem explorar mais livremente o ambiente em Realidade Aumentada com seu corpo, evitando, assim, a quebra de atenção. Segundo o princípio da redundância (*Redundancy Principle*) de Mayer, os aprendizes aprendem melhor uma determinada informação quando esta é fornecida por meio do uso de animação acompanhada de narração oral do que de animação acompanhada de texto escrito, uma vez que o ser humano possui capacidade limitada de processamento de informação.

Durante o *tour* narrado, a professora/pesquisadora, buscou dar saliência às palavras-alvo por meio da repetição. De acordo com Nation (2001), a repetição e a frequência das palavras no ensino-aprendizagem de vocabulário, tornam-se relevantes quando há no mínimo 5 exposições ao item lexical a ser aprendido, sendo a repetição um elemento facilitador na aprendizagem e retenção do vocabulário na memória a curto e a longo prazo.

Por fim, outra modificação realizada se refere aos questionários de avaliação baseados no modelo MAREEA. Reduziu-se o número de assertivas, que previamente consistia em 22 itens, para 12 itens para que o questionário não ficasse muito extenso e exaustivo para os

participantes. Renomeou-se também o fator de qualidade “Aprendizagem Ativa” para “Aprendizagem Hipermodal” e condensaram-se os fatores de qualidade “Engajamento” e “Motivação” em um único fator denominado “Engajamento/Motivação”. Para maior detalhamento do novo modelo proposto vide seção 3.1.4.

3.4 Experimentos para testagem dos ambientes de leitura

A geração dos dados foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa foi conduzido um estudo piloto com a finalidade de realizar ajustes no experimento, conforme visto na seção anterior. A segunda etapa seguiu os mesmos moldes da primeira, porém contou com maior número de participantes.

Os alunos foram convidados a participar da pesquisa por ocasião da Semana de Acolhimento do IFRJ *campus* Eng. Paulo de Frontin durante a qual foi realizada uma apresentação e explanação do projeto a todos os alunos do *campus*, remotamente via *Google Meet*, objetivando criar um ambiente mais motivador e acolhedor para a pesquisa. Os experimentos foram realizados em uma oficina oferecida aos alunos pela pesquisadora no intuito de incentivar sua participação. As oficinas visavam preparar e ensinar os participantes a utilizarem os ambientes Hipermédia em *Desktop* e Realidade Aumentada, bem como utilizar ferramentas, como *Google Forms*, para realização de atividades remotas.

Inicialmente, trinta e três (33) alunos se inscreveram para a oficina, porém três (3) alunos foram desconsiderados por não completarem todas as etapas do experimento. Aderiam à pesquisa um total de trinta (30) alunos do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) do *campus* Eng. Paulo de Frontin. Como já explicitado, para que os experimentos fossem realizados, os participantes foram divididos em dois grupos, controle e experimental. Para compor os grupos, os participantes foram selecionados e caracterizados de acordo com o nível de conhecimento em língua inglesa, medido segundo teste de nivelamento aplicado na fase inicial da pesquisa.

Após a aferição do teste de nivelamento, os trinta (30) participantes foram divididos igualmente, por meio de sorteio, para os grupos controle e experimental de acordo com seu nível de proficiência, conforme apresentado na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Número de Participantes divididos nos grupos controle e experimental por nível de proficiência

Nível de Proficiência	Número de Participantes	
	Grupo Controle	Grupo Experimental
Elementar	11	9
Intermediário	4	6
TOTAL	15	15

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

De acordo com a Tabela 2, dos trinta (30) alunos que se submeteram ao teste de nivelamento, quinze (15) foram selecionados para o grupo experimental, via sorteio, sendo nove (9) em nível elementar e seis (6) em nível intermediário. Similarmente, dos quinze (15) participantes selecionados para o grupo controle, onze (11) foram classificados no nível elementar e quatro (4) no nível intermediário.

É relevante registrar que todas as etapas dos experimentos, tanto do grupo controle quanto do grupo experimental, foram implementadas durante o segundo semestre letivo de 2021, evitando, assim, a dispersão e possível descontinuidade dos participantes na realização da pesquisa.

3.4.1 Experimento para testagem do ambiente de leitura em Realidade Aumentada

A geração de dados com o grupo experimental foi realizada com alunos regularmente matriculados em um Instituto Federal do Rio de Janeiro. A adesão dos participantes ocorreu de forma voluntária durante o período de aulas. O experimento, com seus respectivos testes e instrumentos de pesquisa, foi conduzido remotamente, via plataformas *Google Classroom* e *Google Meet*, durante o segundo semestre de 2021.

A participação dos alunos, como já mencionado, contou com quinze (15) alunos matriculados regularmente no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) do *campus* Eng. Paulo de Frontin, sendo nove (9) de nível elementar e seis (6) de nível intermediário de proficiência medido segundo teste de nivelamento de Edwards (2007).

O quadro 6 a seguir descreve o cronograma planejado para as etapas de implementação do experimento.

Quadro 6 - Cronograma do Experimento aplicado ao grupo experimental.

Encontros	Instrumentos e procedimentos
Primeiro encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Convite aos alunos para participação na pesquisa por meio de oferta de oficina, explanação breve sobre objetivos e fases do experimento. 2. Envio, via <i>e-mail</i>, dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE), no caso de menores, aos participantes voluntários (Anexos I e J respectivamente)
Segundo encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicação do questionário de Identificação; 2. Aplicação do pré-teste de vocabulário; 3. Aplicação do Teste de Nivelamento em Língua Inglesa.
Terceiro encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposição ao ambiente em Realidade Aumentada e perguntas de compreensão feitas oralmente pela pesquisadora durante o <i>tour</i> guiado; 2. Aplicação do pós-teste de vocabulário imediato; 3. Aplicação do questionário de Avaliação.
Quarto encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrevista individual
Quinto encontro (oito semanas após o experimento)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicação do pós-teste tardio

Detalhando o quadro 6, no primeiro encontro, foi enviado o convite de participação na oficina e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) aos alunos por *e-mail*. Um total de trinta e três (33) alunos se inscreveram na oficina²⁶, porém, apenas trinta (30) foram considerados para análise, pois

²⁶ Cabe aqui destacar que foi criado um grupo no aplicativo de rede social, *Whatsapp*, para dar mais agilidade e eficiência na comunicação com os participantes sobre instruções e procedimentos da pesquisa.

cumpriram todas as etapas da pesquisa. Do total de trinta alunos, quinze (15) foram selecionados para o grupo experimental conforme explicitado anteriormente.

No segundo encontro, os alunos preencheram o questionário de identificação (Anexo D) e o pré-teste de vocabulário (Anexo B) na modalidade síncrona e, na sequência, o teste de nivelamento em língua inglesa que, ao contrário dos outros instrumentos de pesquisa, foi realizado na modalidade assíncrona, pois o seu preenchimento demandava um tempo maior.

A oficina de inglês teve início no terceiro encontro que objetivou o preparo e ambientação dos participantes para o experimento. Foram enviados antecipadamente, via correspondência postal, a figura do cubo *Merge Cube*[®] impressa em papel-cartão, um texto explicativo para a montagem do cubo holográfico, download do *app Merge Explorer*[®] e instruções sobre como usar o ambiente em Realidade Aumentada. Durante o terceiro encontro, os participantes puderam expor suas dúvidas sobre a montagem e uso do cubo e do *app Merge Explorer*[®], manipulando-o e explorando-o detalhadamente, orientados pela professora/pesquisadora.

Cumprir informar que dois (2) dos quinze (15) participantes relataram não conseguirem preparar o material para o terceiro encontro por problemas de configuração e incompatibilidade de seus dispositivos móveis. A solução encontrada pela pesquisadora foi o reagendamento individual para tratar da particularidade desses participantes, e assim, aplicar o experimento separadamente para que pudessem se juntar ao grupo nas etapas seguintes.

Após a ambientação e livre exploração do ambiente em Realidade Aumentada, os participantes receberam instruções para responderem oralmente as perguntas de compreensão feitas pela pesquisadora durante o *tour* guiado pelo corpo humano (Anexo G), narrado oralmente pela professora/pesquisadora, conforme descrito na seção 3.2.1. A atividade de leitura e compreensão oral foi elaborada contendo pelo menos cinco exposições a cada item lexical testado, com base em Nation (2001) e Saito (2015), com o propósito de garantir a saliência das doze palavras-alvo selecionadas para a testagem.

Os participantes foram instruídos a não utilizarem recursos como dicionário ou *internet* para pesquisar o significado das palavras desconhecidas e a seguirem as instruções respondendo às perguntas feitas pela professora/pesquisadora durante a narração do *tour* guiado. Durante o experimento, foi permitido aos participantes esclarecer dúvidas sobre as informações contidas nos textos. Imediatamente após a atividade, os participantes preencheram o pós-teste de vocabulário imediato (Anexo C) e responderam ao questionário de avaliação do ambiente em

Realidade Aumentada (MAAVIRA). A entrevista foi realizada individualmente, objetivando aprofundar os resultados obtidos nos testes de vocabulário, pré-teste e pós-teste imediato, e questionário de avaliação. No último encontro, oito semanas após o experimento, os participantes realizaram o pós-teste tardio a fim de estimar o aprendizado das palavras-alvo testadas.

3.4.2 Experimento para testagem do ambiente de leitura em Hipermissão em *Desktop*

Os dados do grupo controle, assim como do grupo experimental, foram gerados com quinze (15) alunos regularmente matriculados no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) do *campus* Eng. Paulo de Frontin durante o segundo semestre de 2021.

Os alunos do grupo controle participaram do experimento voluntariamente mediante convite realizado durante a Semana do Acolhimento, antes do início do período letivo. Após a aplicação do teste de nivelamento de Edwards (2007) que estima o nível de proficiência em língua inglesa, os alunos foram distribuídos da seguinte forma: onze (11) alunos de nível elementar, quatro (4) alunos de nível intermediário de proficiência. Assim, tentou-se manter uma relativa homogeneidade entre o grupo controle e o grupo experimental.

O experimento com seus respectivos instrumentos de pesquisa foi realizado remotamente por meio das plataformas *Google Classroom* e *Google Meet*. O cronograma planejado para as etapas de implementação do experimento para o grupo controle é descrito no quadro 7 abaixo.

Quadro 7 – Cronograma do Experimento aplicado ao grupo controle.

Encontros	Instrumentos e procedimentos
Primeiro encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Convite aos alunos para participação na pesquisa por meio de oferta de oficina, explanação breve sobre objetivos e fases do experimento. 2. Envio, via <i>e-mail</i>, dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre

	Esclarecido (TALE), no caso de menores, aos participantes voluntários (Anexos I e J respectivamente)
Segundo encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicação do questionário de Identificação; 2. Aplicação do pré-teste de vocabulário; 3. Aplicação do Teste de Nivelamento em Língua Inglesa.
Terceiro encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposição ao ambiente Hiperímia em <i>Desktop</i> com perguntas de compreensão respondidas por escrito; 2. Aplicação do pós-teste de vocabulário imediato; 3. Aplicação do questionário de Avaliação.
Quarto encontro (oito semanas após o experimento)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicação do pós-teste tardio

As etapas da aplicação dos instrumentos e procedimentos de pesquisa para o grupo controle segue a mesma orientação aplicada ao grupo experimental, com exceção da entrevista individual. No primeiro encontro foi enviado o convite de participação na oficina e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) aos alunos por *e-mail*. No segundo encontro, os alunos preencheram o questionário de identificação (Anexo D) e o pré-teste de vocabulário (Anexo B) na modalidade síncrona e, na sequência, o teste de nivelamento em língua inglesa na modalidade assíncrona.

No terceiro encontro iniciou-se a oficina que objetivou o preparo e a ambientação dos participantes para a realização do experimento. Logo no início do encontro, um *link*, contendo o arquivo em *Power Point* no qual o ambiente em Hiperímia em *Desktop* foi modelado, foi enviado para os alunos do grupo controle. Os participantes foram requisitados a fazer o *download* do arquivo para seus dispositivos. Seguindo as instruções da professora/pesquisadora, eles foram convidados a explorar o ambiente minuciosamente, clicando nos *links* que continham as anotações das palavras-alvo testadas (figura, definição textual, pronúncia da palavra e animação).

Após explorarem livremente o ambiente Hiperímia em *Desktop*, os participantes foram requisitados a responder por escrito as perguntas de compreensão (Anexo H) sobre o corpo humano, com foco nas palavras-alvo. Os participantes foram instruídos a não utilizarem

recursos como dicionário ou *internet* para pesquisar o significado das palavras desconhecidas e a responderem às perguntas propostas durante a atividade de compreensão escrita no formulário. Imediatamente após a atividade, os participantes preencheram o pós-teste de vocabulário imediato (Anexo C) e responderam ao questionário de avaliação do ambiente Hiperídia em *Desktop*. No último encontro, oito semanas após o experimento, os participantes realizaram o pós-teste tardio a fim de estimar o aprendizado das palavras-alvo testadas.

3.5 Critérios para análise dos dados

Os dados obtidos por meio dos testes de vocabulário (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio) nos ambientes em Realidade Aumentada e Hiperídia em *Desktop* foram calculados considerando somente as palavras para as quais os alunos forneceram um significado correto nos testes. Na análise, para responder a primeira pergunta de pesquisa:

1. *Quais os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo?;*

analisamos os dados obtidos por meio dos pré-testes e pós-testes de vocabulário dos alunos a curto e a longo prazo e comparamos os resultados obtidos.

A segunda pergunta de pesquisa:

2. *Comparativamente, qual dos dois ambientes – ambiente em Realidade Aumentada e ambiente Hiperídia em Desktop – mais contribui para a aprendizagem e a retenção do vocabulário de inglês como LE a curto e longo prazo?*

foi respondida seguindo os mesmos critérios de análise da primeira pergunta da pesquisa, com vistas a fazer um estudo comparativo na aprendizagem e na retenção de vocabulário nos ambientes em Realidade Aumentada e ambiente Hiperídia em *Desktop*.

Para responder a terceira pergunta de pesquisa:

3. *Quais os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo nos diferentes níveis de proficiência (elementar e intermediário)?*

analisamos, igualmente, os dados obtidos por meio dos pré-testes e pós-testes de vocabulário dos participantes a curto e a longo prazo e comparamos os resultados obtidos, estimando qual nível de proficiência mais se beneficia do ambiente em Realidade Aumentada.

Cabe aqui registrar que adotou-se alguns critérios que julgamos serem apropriados a fim de conferir maior confiabilidade e veracidade aos dados fornecidos pelos participantes durante a análise dos testes de vocabulário quanto ao conhecimento lexical. Ei-los: 1) considerou-se como resposta válida os itens lexicais cujos significados fossem os mesmos apresentados no ambiente em Realidade Aumentada que traz como temática o corpo humano. A título de exemplo, a palavra *store* no ambiente significa armazenar (verbo), porém descartou-se como resposta dada os seguintes significados/traduições: *loja, armazém, depósito* (substantivo). Outro exemplo foi o termo *bean-shaped organs*, considerou-se como conhecimento lexical a palavra *rim(ns)*, e excluiu-se os termos respondidos como *órgãos em forma de feijão*. O motivo pelo qual tais respostas foram descartadas se dá pelo fato de que pretendeu-se testar a aprendizagem e retenção das palavras-alvo tais como utilizadas no ambiente durante o experimento, não uma tradução literal dos termos ou conhecimento prévio da palavra, evitando, assim, a ambiguidade e polissemia. Outro critério adotado foi a exclusão de palavras que o participante julgava conhecer no pré-teste de vocabulário, porém no pós-teste imediato e/ou tardio, o participante assinalou que não conhecia, o que não configurava o aprendizado dos itens lexicais.

Para calcular o índice de conhecimento lexical nos testes de vocabulário do grupo controle e do grupo experimental, multiplicou-se o total de itens lexicais (12 palavras-alvo) pelo número total de participantes do grupo (15 participantes) o que resultou em um total de 180 amostras. As 180 amostras representaram o total esperado, deste total calculou-se os resultados observados utilizando a regra de três (MONTEIRO, 2021).

Para comparar o ganho de aprendizagem das palavras-alvo testadas nos três testes de vocabulário dos grupos controle e experimental, utilizou-se o cálculo obtido pela diferença entre os valores médios percentuais do conhecimento lexical.

A fórmula é dada por:

$$\Delta = x - y$$

em que $x-y$ é a diferença entre os valores x e y , de modo que, $x-y$ é a diferença de aprendizagem em pontos percentuais entre o valor final, x , e o inicial, y , valores que representam o conhecimento lexical obtido entre os testes de vocabulário, indicando perda ou ganho de aprendizagem. Embora haja métodos estatísticos para analisar comparativamente os resultados dos dois grupos, como o *teste-t*, optou-se por não utilizá-los devido ao número de participantes da pesquisa, 30 participantes, considerado pequeno para a adoção de medidas estatísticas mais robustas e precisas.

Por fim, para responder a quarta pergunta da pesquisa:

4. *Em que medida o movimento corporal contribui para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira em um ambiente em Realidade Aumentada?*

inicialmente, analisou-se os questionários de avaliação do ambiente em Realidade Aumentada e os dados da entrevista individual com foco nas questões que tratavam direta ou indiretamente do movimento corporal na aprendizagem de vocabulário. Posteriormente, visando enriquecer a compreensão do papel do corpo na aprendizagem de vocabulário no ambiente em Realidade Aumentada, permitindo emergir novas ou mais profundas dimensões sobre a questão, bem como confirmar tendências, realizou-se a triangulação dos dados obtidos.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos na pesquisa. A seção 4.1 caracteriza os participantes dos grupos experimental, exposto ao ambiente em Realidade Aumentada, e controle, exposto ao ambiente Hipermídia em *Desktop*. A seção 4.2 apresenta os resultados dos testes de vocabulário do grupo experimental: pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio, objetivando responder a primeira pergunta de pesquisa que investiga os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo. Posteriormente, a seção 4.3, objetivando responder a segunda pergunta de pesquisa, que verifica qual dos dois ambientes mais contribui para a aprendizagem e a retenção do vocabulário de inglês como LE a curto e a longo prazo, apresenta comparativamente os resultados do grupo experimental e do grupo controle obtidos nos testes de vocabulário. Na seção 4.4, os resultados dos testes de vocabulário do grupo experimental nos diferentes níveis de proficiência são apresentados para responder a terceira pergunta de pesquisa que objetiva apontar qual nível de proficiência mais se beneficia do ambiente em Realidade Aumentada na aprendizagem de vocabulário. Por fim, as seções 4.5 e 4.6 objetivam responder a quarta questão de pesquisa que investiga a contribuição do movimento corporal para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira, com base nos resultados obtidos nos questionários de avaliação e na entrevista individual.

4.1 Caracterização dos participantes

O grupo de alunos investigados na presente pesquisa constitui-se de 30 alunos, 15 para o grupo controle e 15 para o grupo experimental, do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) do *campus* Eng. Paulo de Frontin, sendo 50% dos alunos do sexo feminino e 50% dos alunos do sexo masculino, com idade variando entre 15 e 18 anos.

O Curso Técnico está organizado em regime semestral, com uma carga-horária de componentes curriculares de 3.199,5 horas, distribuídos em seis semestres (figura 12). As disciplinas que compõem a matriz curricular estão organizadas de forma integrada e constituem

o plano de formação básica de qualificação para que o aluno possa ter uma atuação profissional adequada a um mercado de trabalho dinâmico e em evolução constante.

Figura 12 - Dados Gerais do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do IFRJ *campus* Eng. Paulo de Frontin

DADOS GERAIS DO CURSO:	
Habilitação:	Técnico em Informática para Internet
Eixo tecnológico:	Informação e Comunicação
Duração do curso:	6 semestres
Total de horas do curso:	3199,5 horas
Forma de articulação:	Integrado
Turno de funcionamento:	Vespertino
Número de vagas a serem ofertadas:	36 vagas / semestre
Total de horas do estágio curricular não obrigatório:	240 horas

Fonte: www.ifrj.edu.br

O curso oferece 75 disciplinas obrigatórias, exceto Língua Espanhola. As disciplinas Inglês para Fins Específicos I, II e III são um componente curricular obrigatório nos três primeiros semestres, 54 horas em cada semestre, perfazendo um total de 162 horas, aproximadamente 5% da carga-horária total do curso. O objetivo geral da disciplina, de acordo com o Plano de Curso, é capacitar os alunos a desenvolver competência comunicativa em Língua Inglesa relativos à área de informática por meio de atividades de compreensão e interpretação de textos e uso de estratégias de leitura, de aspectos linguístico-discursivos a partir de gêneros textuais relativos à área de informática, de revisão de aspectos gramaticais contextualizados e de expansão de vocabulário específico da área de informática para internet que compõe uma parte relevante na proposta da disciplina.

Durante o segundo semestre letivo de 2021, os alunos que se voluntariaram a participar da pesquisa estavam distribuídos no Curso Técnico da seguinte forma: dezesseis (16) alunos cursavam o primeiro período, sete (7) cursavam o segundo período, três (3) alunos estudavam no terceiro período, um aluno (1) estudava no quarto período e três (3) alunos cursavam o quinto período. Nenhum aluno do sexto período se voluntariou a participar da pesquisa.

O questionário de identificação (Anexo D) objetivou caracterizar o perfil dos participantes quanto ao tempo de estudo do inglês como língua estrangeira como componente curricular institucional (tabela 3). Os resultados obtidos apontam que dentre os 30 alunos participantes, 20% disseram que estudam inglês há menos de 1 ano, 7% declararam que estudam entre 1 e 2 anos, 13% informaram estudar entre 2 e 3 anos, 17% entre 3 e 4 anos, 43% informaram que estudam há mais de 4 anos. Parece-nos que esta heterogeneidade nos resultados se deva ao fato de que o ensino do inglês nos currículos nacionais tornou-se obrigatório a partir do sexto ano do ensino fundamental com a reforma do ensino médio, em abril de 2017²⁷. Até então, era obrigatório a oferta de uma língua estrangeira (inglês ou espanhol) nas escolas públicas brasileiras, o que nos leva a crer que as escolas da rede pública ainda estão se adequando às novas normas, e por isso, tal disparidade.

Tabela 3 - Tempo de estudo da língua inglesa na escola regular (Ensino Fundamental)

Tempo de estudo (em anos)	Número de participantes (%)
Menos de 1 ano	20%
1-2 anos	7%
2-3 anos	13%
3-4 anos	17%
Mais de 4 anos	43%

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Quanto ao tempo de estudo da língua inglesa em cursos livres, fora do ambiente institucional, 37% dos participantes relataram ter estudado inglês por pelo menos 1 ano, 10% informaram ter estudado entre 1 e 2 anos, 13% disseram ter estudado entre 2 e 3 anos, 17% afirmaram ter estudado entre 3 e 4 anos e 23% declararam ter estudado por mais de 4 anos.

Tabela 4 - Tempo de estudo da língua inglesa em cursos livres

Tempo de estudo (em anos)	Número de participantes (%)
Menos de 1 ano	37%

²⁷ Reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415, de 2017)

1-2 anos	10%
2-3 anos	13%
3-4 anos	17%
Mais de 4 anos	23%

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

As tabelas 3 e 4 revelam que a maioria dos participantes, cerca de 67% em média, têm se dedicado ao estudo da língua inglesa por pelo menos três anos tanto no ambiente escolar quanto fora dele. No que diz respeito ao nível de proficiência, dentre os 30 participantes, 63% se autodeclararam possuir nível elementar de conhecimento do inglês, ao passo que 37% afirmaram possuir nível intermediário. Tais resultados parecem estar em consonância com os resultados dos testes de nivelamento aplicados na primeira fase do experimento, no qual 67% dos participantes foram classificados em nível elementar, e 33% em nível intermediário. É interessante pontuar que a maioria dos participantes da pesquisa, 63%, revelaram que interromperam por algumas vezes o estudo do inglês, o que confirma o nível de proficiência em língua inglesa nos testes de nivelamento e autodeclarados no questionário de identificação.

Quanto à aprendizagem de vocabulário, 67% dos participantes relataram estudar o vocabulário novo usando as seguintes estratégias de aprendizagem: a) memorização de lista de palavras com sua tradução, b) associação de palavras novas a algum objeto, imagem, som, vídeo, ou outras palavras, c) outros meios de estudo, como, por exemplo, leitura de textos, pesquisa das palavras desconhecidas e anotações no caderno destas palavras para lembrá-las posteriormente, e finalmente d) conversação com colegas em inglês; enquanto 33% admitiram não estudar o vocabulário da língua inglesa.

Considerando a familiaridade no uso do computador e do celular na aprendizagem de vocabulário, 77% dos participantes afirmaram que se utilizam destes recursos para aprender vocabulário, indicando como fonte de estudo *sites* na internet e aplicativos de celulares. Quanto ao número de aparelhos com acesso à internet, todos os participantes disseram possuir pelo menos um aparelho (*smartphones* e *notebooks*) no ambiente doméstico, contando com os aparelhos de outros membros de sua família. Esses dados indicam que os participantes, de modo geral, utilizam recursos digitais como fonte de aprendizado de vocabulário de inglês, o que viabilizou a aplicação do experimento nos ambientes em Realidade Aumentada e Hipermídia

em *Desktop*. Informações dessa natureza, obtidas por meio de um levantamento prévio com os alunos, trazem subsídios relevantes para o professor que pretende utilizar a tecnologia como aliada na aprendizagem em contexto de sala de aula de línguas.

4.2 Resultados dos testes de vocabulário do grupo experimental

Como descrito no capítulo de metodologia, os testes de vocabulário objetivaram identificar o grau de conhecimento lexical dos participantes antes e após o experimento. Esta seção apresenta os resultados dos testes de vocabulário aplicados ao grupo experimental a fim de responder a primeira questão de pesquisa que investiga os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo.

4.2.1 Resultados do pré-teste

O pré-teste foi aplicado a 15 participantes do grupo experimental, 60 % dos participantes foram classificados para o nível elementar e 40% dos participantes para o nível intermediário por meio de teste de nivelamento, enquadrados entre os níveis A1 e B1 do Quadro Comum Europeu de Referência para Línguas. Além das palavras-alvo testadas, o pré-teste continha palavras distratoras as quais estavam relacionadas ao assunto tratado no ambiente em Realidade Aumentada, porém elas não foram contabilizadas na análise. Na apresentação dos resultados, salienta-se que os termos “conhece” e “não conhece” serão utilizados para nos referir ao conhecimento lexical dos participantes aferido nos testes de vocabulário. Os resultados obtidos após a aplicação do pré-teste encontram-se na tabela 5.

Como pode ser observado, a primeira coluna da tabela 5 lista as doze (12) palavras-alvo sobre o tema corpo humano testadas no ambiente em Realidade Aumentada. A segunda coluna apresenta o número de itens lexicais desconhecidos pelos participantes antes de serem expostos ao ambiente em Realidade Aumentada. A terceira coluna indica o número de itens lexicais conhecidos pelos participantes antes do experimento, e a quarta coluna o número de amostras coletadas para cada palavra-alvo. Finalmente, a última linha da tabela 5 mostra um total de 29 amostras para os itens lexicais conhecidos e 151 amostras para os itens lexicais desconhecidos,

totalizando 180 amostras, visto que o experimento foi realizado com 15 participantes e 12 palavras foram testadas.

Tabela 5 - Resultados do pré-teste de vocabulário aplicado ao grupo experimental

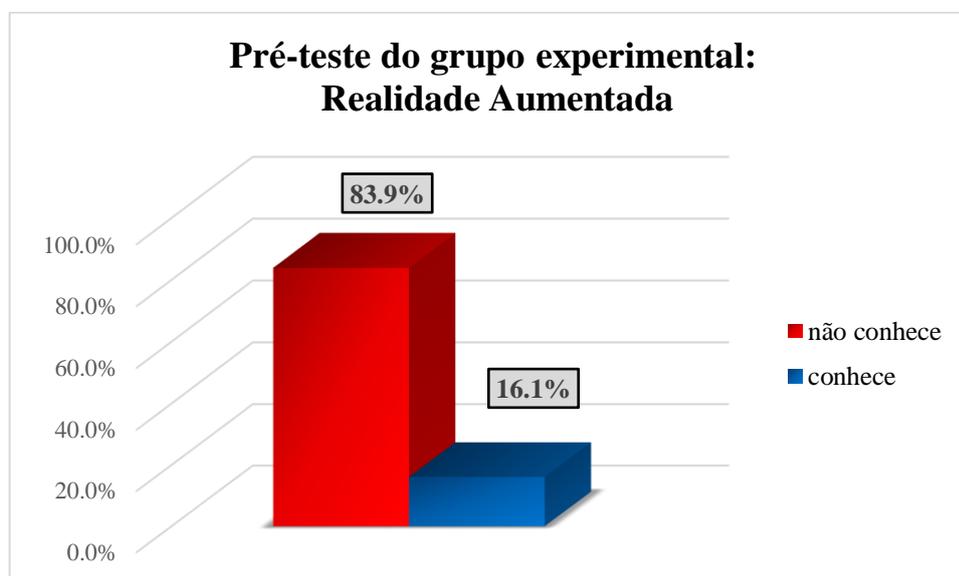
Palavras-alvo	não conhece	conhece	Total
<i>store</i>	13	2	15
<i>bladder</i>	13	2	15
<i>stretchy pipeline</i>	15	0	15
<i>glycogen</i>	10	5	15
<i>liver</i>	14	1	15
<i>lungs</i>	11	4	15
<i>pee</i>	9	6	15
<i>breaking down</i>	11	4	15
<i>bean-shaped organs</i>	15	0	15
<i>solid waste</i>	12	3	15
<i>windpipe</i>	13	2	15
<i>gallbladder</i>	15	0	15
Total	151	29	180

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Baseando-se na tabela 5, o gráfico 1 mostra o valor percentual de amostras coletadas referentes ao conhecimento e não conhecimento das palavras-alvo no pré-teste. O valor médio percentual foi obtido pela divisão do número de amostras coletadas referentes ao conhecimento lexical das palavras-alvo testadas pelo número total de amostras esperadas multiplicado por 100. O resultado obtido no pré-teste revela que o percentual de conhecimento lexical é muito maior para os participantes que não conheciam as palavras-alvo antes do experimento, ou seja, 83,9% das amostras coletadas, do que o percentual para aqueles que as conheciam, ou seja, 16,1% das amostras. Tal resultado já era esperado pois o teste de nivelamento indicou maior número de participantes com nível elementar de língua inglesa, 67%, e apenas 33% com nível

intermediário de inglês, do total de 30 participantes, incluindo o grupo experimental e controle (Ver seção 4.1). Além de o Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet, oferecido pelo *campus* Eng. Paulo de Frontin, contexto desta pesquisa, trabalhar o vocabulário relativo ao campo lexical da informática, o tema corpo humano, selecionado para o experimento em Realidade Aumentada, não é geralmente tratado nas aulas de inglês detalhadamente. Assim, a pouca familiaridade dos alunos com as palavras-alvo testadas no pré-teste não apenas aumentou o número de palavras desconhecidas, mas também proporcionou maior validade e credibilidade ao estudo.

Gráfico 1 - Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no pré-teste



4.2.2 Resultados do pós-teste imediato

O experimento, como já informado, previu a exploração e manipulação do cubo holográfico – *Merge Cube*® e o aplicativo *Merge Explorer*® instalado nos celulares (*smartphones*) dos participantes antes do início do *tour* guiado pelo pesquisador, objetivando a familiarização com o material a ser utilizado no experimento. Durante o *tour* narrado pela pesquisadora, os participantes responderam oralmente perguntas de compreensão sobre as informações contidas no *app* de RA sobre o corpo humano. As perguntas, que foram feitas oralmente pela pesquisadora, objetivaram dar saliência às palavras-alvo testadas por meio da repetição para facilitar a exploração do ambiente durante o *tour*. Após o término da atividade,

o pós-teste imediato foi aplicado com o objetivo de avaliar a aprendizagem de vocabulário do grupo experimental a curto prazo, cujos resultados são apresentados na tabela 6.

Como observado, a primeira coluna da tabela 6 apresenta as palavras-alvo testadas, a segunda coluna 2 as palavras-alvo desconhecidas e a terceira coluna as palavras-alvo conhecidas. Finalmente, a quarta coluna lista o número de amostras coletadas para cada palavra-alvo. Computando os resultados, obteve-se 71 amostras de itens lexicais desconhecidos e 109 amostras de itens lexicais conhecidos. O total das amostras coletadas, 180 amostras, é indicado na última linha da tabela.

Tabela 6 - Resultados do pós-teste de vocabulário imediato

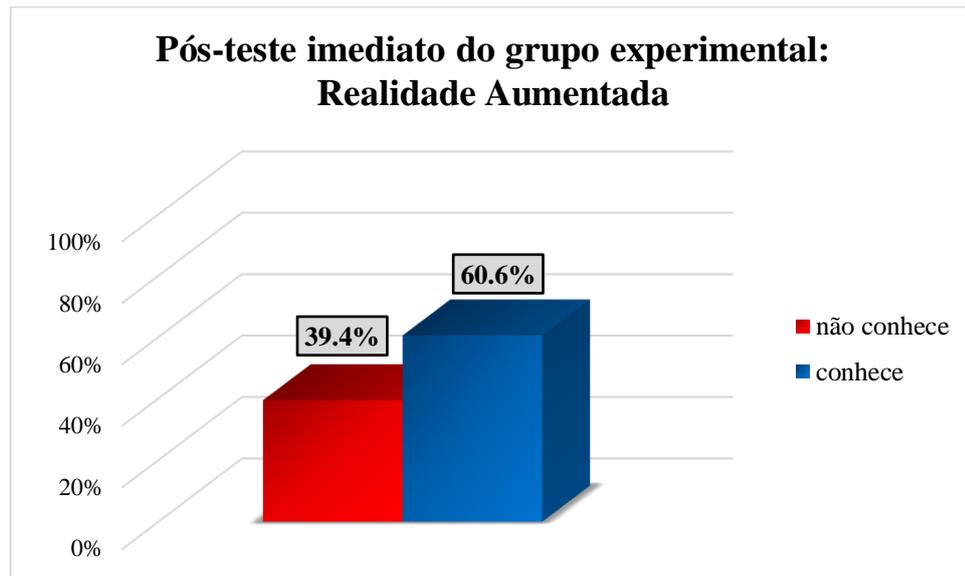
Palavras-alvo	Não conhece	Conhece	Total
<i>store</i>	8	7	15
<i>bladder</i>	2	13	15
<i>stretchy pipeline</i>	11	4	15
<i>glycogen</i>	7	8	15
<i>liver</i>	5	10	15
<i>lungs</i>	2	13	15
<i>pee</i>	2	13	15
<i>breaking down</i>	5	10	15
<i>bean-shaped organs</i>	9	6	15
<i>solid waste</i>	5	10	15
<i>windpipe</i>	7	8	15
<i>gallbladder</i>	8	7	15
Total	71	109	180

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

O gráfico 2, por sua vez, mostra os valores percentuais relacionados aos valores totais listados na tabela 6. Nota-se que o percentual relativo ao conhecimento lexical que os alunos adquiriram após o experimento é de 60,6% das amostras, percentual este significativamente

maior do que aquele que indica o não conhecimento das palavras-alvo, ou seja, 39,4% das amostras. Tal resultado evidencia que o ambiente em Realidade Aumentada favoreceu a aprendizagem de vocabulário a curto prazo.

Gráfico 2 - Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no pós-teste imediato



Comparando os resultados do pré-teste com os do pós-teste imediato, verifica-se que houve um aumento expressivo dos itens lexicais aprendidos, como revela a tabela 7 que mostra o ganho de aprendizagem das palavras-alvo para os participantes do grupo experimental após o experimento. Como pode ser observado, a segunda coluna da tabela apresenta o valor em percentual de amostras das palavras-alvo conhecidas antes do experimento, 16,1%, aferido pelo pré-teste de vocabulário, e a terceira coluna o valor em percentual de amostras das palavras-alvo conhecidas após o experimento, 60,6%, aferido pelo pós-teste imediato. A quarta coluna mostra o ganho de aprendizagem de 44,5 pontos percentuais, obtido pela diferença entre os valores médios percentuais do conhecimento lexical no pré-teste e no pós-teste imediato.

A fórmula usada para o cálculo é dada por:

$$\Delta = x - y$$

em que $x-y$ é a diferença entre os valores x e y , de modo que, $x-y$ é a diferença de aprendizagem em pontos percentuais entre o valor final, x , e o inicial, y , valores que representam o

conhecimento lexical obtido entre o pré-teste e o pós-teste imediato, indicando perda ou ganho de aprendizagem.

Tal ganho de aprendizagem para o grupo experimental, com base na teoria da Cognição Corporificada, pode ser explicado pelo fato de que a nossa cognição é influenciada pelas nossas experiências sensoriais e motoras e pela forma como usamos o nosso corpo para interagir com o mundo real ou virtual. Essa interação pode favorecer a codificação e a memorização de informações, bem como facilitar a aprendizagem, pois permite que o participante explore e manipule objetos virtuais tridimensionais por meio do *smartphone* e do cubo holográfico, fazendo associações entre as mídias disponíveis para a inferência e a retenção das palavras desconhecidas. Assim, ao interagir no ambiente, os participantes tendem a mobilizar mais seus sentidos, o que pode viabilizar a assimilação de informações e tornar o aprendizado mais significativo.

Tabela 7 - Ganho de aprendizagem entre o pré-teste e o pós-teste imediato

	Conhecimento lexical no pré-teste	Conhecimento lexical no pós-teste imediato	Ganho de aprendizagem (pontos percentuais)
Valor médio percentual das palavras-alvo testadas	16,1%	60,6%	44,5

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

4.2.3 Resultados do pós-teste tardio

Oito semanas após a atividade de exploração do ambiente em Realidade Aumentada, aplicou-se o pós-teste tardio com o objetivo de estimar a aprendizagem e a retenção das palavras-alvo testadas a longo prazo. O teste foi aplicado com este intervalo de tempo para garantir a participação dos alunos em todas as fases do experimento dentro do mesmo semestre letivo. Igualmente ao pós-teste imediato, o pós-teste tardio foi aplicado aos participantes sem que eles soubessem que seriam testados, para evitar a consulta ao material usado no experimento, o aplicativo *Merge Explorer®*, ou qualquer outro recurso como dicionário e *sites* durante seu experimento. Os resultados obtidos, mostrados na tabela 8, revelam que do total de 180 amostras para todas as palavras testadas, houve 92 amostras para os itens lexicais

considerados desconhecidos, apresentados na segunda coluna da tabela, e 88 amostras para os itens lexicais conhecidos, apresentados na terceira coluna da tabela.

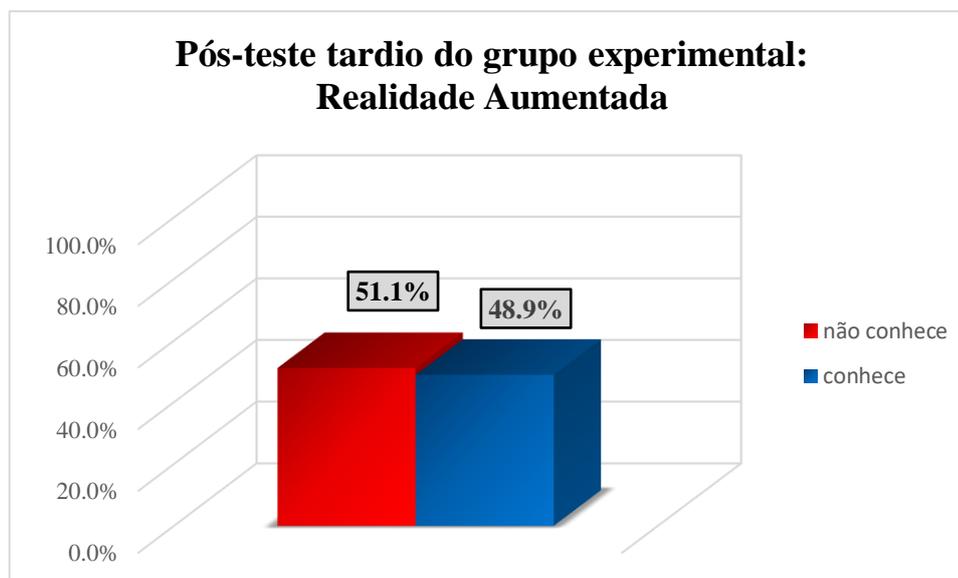
Tabela 8 - Resultados do pós-teste de vocabulário tardio

Palavras-alvo	não conhece	conhece	Total
<i>store</i>	10	5	15
<i>bladder</i>	3	12	15
<i>stretchy pipeline</i>	14	1	15
<i>glycogen</i>	7	8	15
<i>liver</i>	10	5	15
<i>lungs</i>	3	12	15
<i>pee</i>	3	12	15
<i>breaking down</i>	7	8	15
<i>bean-shaped organs</i>	11	4	15
<i>solid waste</i>	7	8	15
<i>windpipe</i>	8	7	15
<i>gallbladder</i>	9	6	15
Total	92	88	180

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Baseando-se na tabela 8, criou-se o gráfico 3 que mostra o valor percentual de amostras coletadas referentes ao conhecimento e não conhecimento das palavras-alvo. Após a aplicação do pós-teste tardio, o percentual de itens lexicais desconhecidos, 51,1% das amostras, superou ligeiramente o percentual de itens lexicais conhecidos, 48,9%. É importante ressaltar, entretanto, que embora tenha havido uma redução mínima do conhecimento lexical oito semanas após o experimento, houve retenção considerável das palavras-alvo aprendidas, apontando um efeito positivo do ambiente em Realidade Aumentada para a aprendizagem de vocabulário também a longo prazo.

Gráfico 3 -Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no pós-teste tardio



Comparando-se os resultados do pós-teste imediato com os do pós-teste tardio, a tabela 9, que mostra o percentual de conhecimento das palavras-alvo dos participantes do grupo experimental após o intervalo temporal de oito semanas da aplicação do experimento, também confirma a relevância da Realidade Aumentada no aprendizado de vocabulário. A diferença entre os valores obtidos no pós-teste imediato (60,6%) e o pós-teste tardio (48,9 %) foi calculada pela diferença entre os valores médios percentuais aferidos em ambos os testes. Mais detalhadamente, enquanto no pós-teste imediato aferiu-se 60,6% de palavras conhecidas, no pós-teste tardio o conhecimento lexical obteve um decréscimo para 48,9%, havendo uma redução dos itens lexicais conhecidos de apenas 11,7 pontos percentuais. Tal redução, que indica perdas lexicais na memória de longo prazo, já era esperada devido ao processo natural de desgaste da memória ou esquecimento.

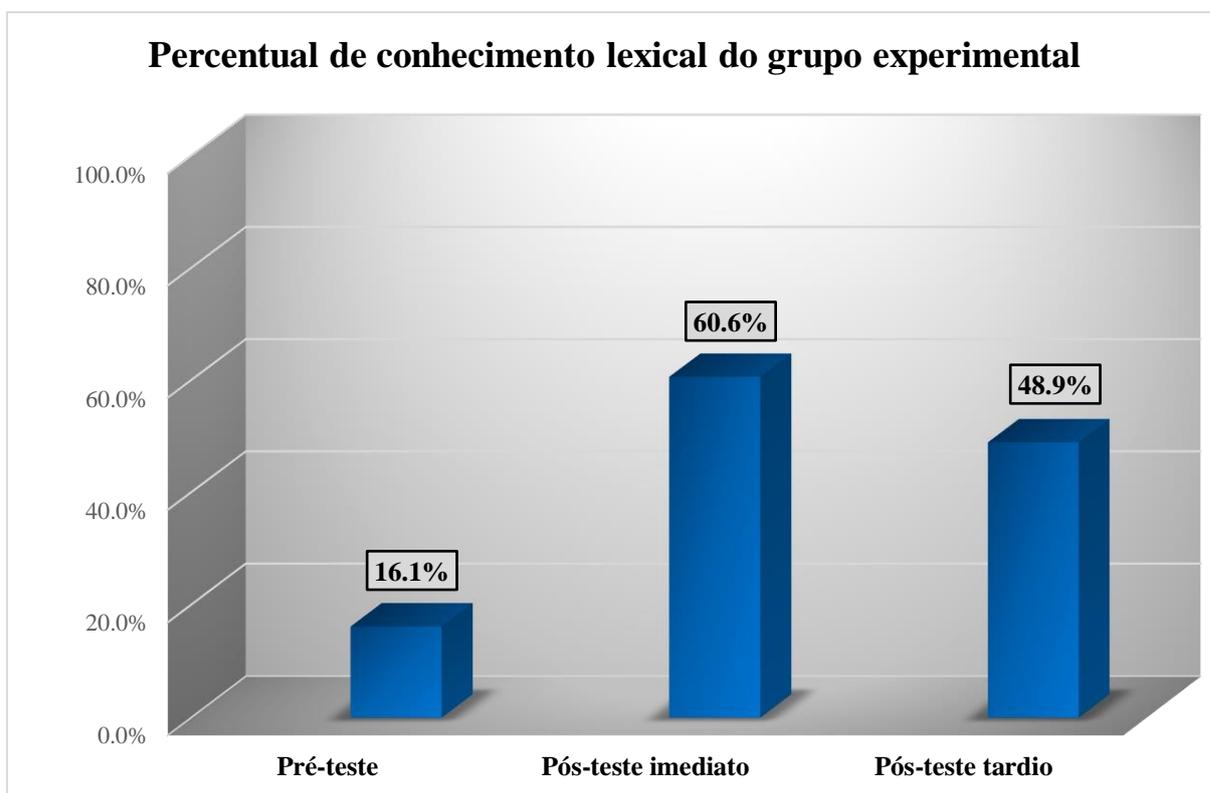
Tabela 9 - Ganho de aprendizagem entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio

	Conhecimento lexical no pós-teste imediato	Conhecimento lexical no pós-teste tardio	Ganho de aprendizagem (pontos percentuais)
Valor médio percentual das palavras-alvo testadas	60,6%	48,9%	-11,7

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Avaliando comparativamente o ganho de aprendizagem nos testes de vocabulário, o gráfico 4, que considera o conhecimento lexical indicado no pré-teste (16,1%), evidencia o ganho percentual expressivo de aprendizagem no pós-teste imediato (60,6%) e a retenção deste conhecimento lexical na memória (48,9%), oito semanas após a exposição ao ambiente em Realidade Aumentada.

Gráfico 4 - Percentual de conhecimento lexical do grupo experimental



Concluindo a seção dos resultados dos testes de vocabulário do grupo experimental, faz-se uma análise comparativa dos resultados obtidos no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio a fim de responder a primeira questão de pesquisa que investiga os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira. Os resultados apontam um ganho significativo de aprendizagem para o aprendizado de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo, conforme tabelas 7 e 9, respectivamente. Comparando os resultados com o pré-teste, no pós-teste imediato houve um ganho de 44,5 pontos percentuais e no pós-teste tardio houve um incremento de 32,8 pontos percentuais. Tal ganho reforça a hipótese de que o ambiente em Realidade Aumentada contribuiu significativamente para o aprendizado de vocabulário.

Acredita-se que tal aprendizado das palavras-alvo a curto e a longo prazo, com base na teoria da Cognição Corporificada, está, em certa medida, atrelada ao uso do corpo na exploração do ambiente em Realidade Aumentada durante a aprendizagem.

A cognição, à luz da Cognição Corporificada, está imbricada às experiências sensório-motoras e a combinação do movimento corporal nas interações com o mundo, seja ele real ou virtual, pode potencializar a codificação e, conseqüentemente a retenção de informação (BARSALOU, 2008; 2010). Desse modo, é pertinente ponderar que o uso de sistemas perceptuais e motores durante o processamento da linguagem exerce um papel relevante na aprendizagem de língua visto que nossas estruturas neurais, geralmente usadas para percepção, ação e emoção são selecionadas durante a compreensão de língua (BARSALOU, 2008; BERGEN; FELDMAN, 2008; ATKINSON, 2010). Nesse sentido, as experiências perceptivas, motoras e afetivas dos aprendizes favorecem a internalização de conceitos e significados na aprendizagem. Tal raciocínio se assemelha à hipótese compreensível de Krashen (1982) de que o *input* por si só, se for compreensível para o aprendiz, é condição suficiente para adquirir língua, neste caso, o insumo compreensível pode ser compreendido como o insumo sensorial numa perspectiva corporificada de aprendizagem de língua à medida em que o aprendiz utiliza a manipulação de um objeto virtual ao interagir com o conteúdo textual na construção de sentido.

Soma-se a isso o efeito benéfico da hipermodalidade para a aprendizagem visto que o ambiente hipermodal em Realidade Aumentada possibilita que o participante interaja com o material hipermodal, imagens tridimensionais representativas das palavras-alvo, por meio da tela do *smartphone* e do cubo holográfico, permitindo que ele explore e manipule objetos virtuais mobilizando seus sentidos, em particular, o movimento natural do corpo humano (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006), o que pode servir de reforço para a aprendizagem e a retenção dos itens lexicais aprendidos na memória.

4.3 Resultados dos testes de vocabulário: grupo controle x grupo experimental

Esta seção objetiva demonstrar comparativamente os resultados dos testes de vocabulário aplicados ao grupo experimental e ao grupo controle a fim de responder a segunda pergunta de pesquisa que propõe verificar qual dos dois ambientes mais contribui para a aprendizagem e a retenção do vocabulário de inglês como LE a curto e a longo prazo.

De modo semelhante ao grupo experimental, o grupo controle contou com 15 alunos do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) do *campus* Eng. Paulo de Frontin. Os participantes do grupo controle, expostos ao ambiente Hipermissão em *Desktop*, foram classificados para os níveis elementar e intermediário por meio de teste de nivelamento, sendo 73% dos participantes classificados para o nível elementar e 27% dos participantes classificados para o nível intermediário. O cálculo dos resultados dos testes de vocabulário (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio) para verificar o conhecimento lexical do grupo controle seguiu os mesmos critérios do grupo experimental. Como pode ser observado na tabela 10, a primeira coluna apresenta os testes de vocabulário aplicados ao grupo controle e a segunda coluna mostra os valores percentuais referentes aos conhecimentos lexical das palavras-alvo testadas.

Tabela 10 - Resultado do conhecimento lexical nos testes de vocabulário do grupo controle

Testes de vocabulário	Conhecimento lexical
Pré-teste	14,4%
Pós-teste Imediato	42,8%
Pós-teste Tardio	31,7%

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Comparando os resultados do pré-teste com os do pós-teste imediato, observa-se na tabela 11 que houve um aumento considerável no conhecimento das palavras-alvo testadas do grupo controle. A tabela mostra o ganho de aprendizagem dos itens lexicais dos participantes após a exposição ao experimento. A segunda coluna da tabela apresenta o valor em percentual das palavras-alvo conhecidas antes do experimento 14,4%, aferido no pré-teste de vocabulário, e a terceira coluna mostra o valor percentual das palavras-alvo conhecidas após o experimento, 42,8%. A quarta coluna mostra o ganho de aprendizagem de 28,4 pontos percentuais, obtido pela diferença entre os valores médios percentuais do conhecimento lexical no pré-teste e no pós-teste imediato. Mais detalhadamente, enquanto no pré-teste verificou-se 14,4% das palavras conhecidas, no pós-teste imediato, o conhecimento lexical obteve um aumento para 42,8%, havendo um ganho considerável de aprendizagem dos itens lexicais de 28,4 pontos percentuais.

Tabela 11 - Ganho de aprendizagem entre o pré-teste e o pós-teste imediato do grupo controle

	Conhecimento lexical no pré-teste	Conhecimento lexical no pós-teste imediato	Ganho de aprendizagem (pontos percentuais)
Valor médio percentual das palavras-alvo testadas	14,4%	42,8%	28,4

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Do mesmo modo, contrastando os resultados do pós-teste imediato com os do pós-teste tardio, a tabela 12, que mostra o percentual de conhecimento lexical das palavras-alvo testadas dos participantes do grupo controle após oito semanas da aplicação do experimento, salienta a importância do ambiente Hiperfídia em *Desktop* no aprendizado de vocabulário. Enquanto no pós-teste imediato aferiu-se 42,8% das palavras conhecidas, no pós-teste tardio verificou-se uma redução do conhecimento lexical para 31,7%, resultando em um decréscimo de 11,1 pontos percentuais. Ainda que os resultados revelem perdas lexicais na memória de longo prazo, já esperadas devido ao processo natural de desgaste da memória, elas não são relevantes.

Tabela 12 - Ganho de aprendizagem entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio do grupo controle

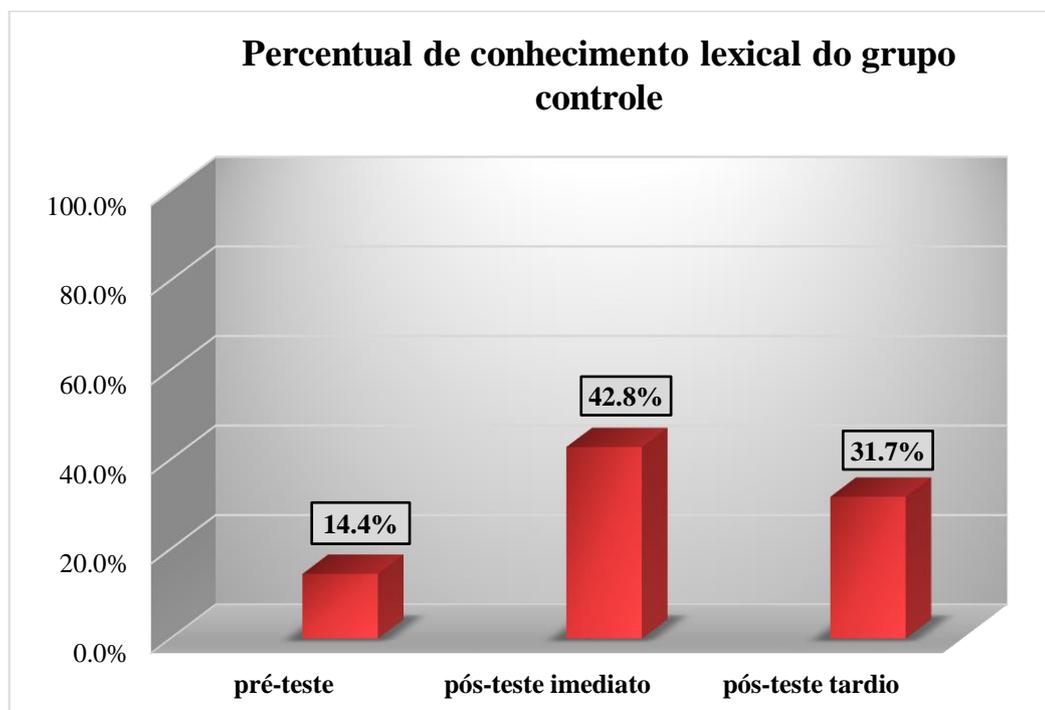
	Conhecimento lexical no Pós-teste imediato	Conhecimento lexical no Pós-teste tardio	Ganho de aprendizagem (pontos percentuais)
Valor médio percentual das palavras-alvo testadas	42,8%	31,7 %	-11,1

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Baseado na tabela 10, o gráfico 5 compara o conhecimento lexical obtido no pré-teste, pós-teste imediato e tardio, destacando o ganho percentual considerável de aprendizagem no pós-teste imediato (42,8%) e a retenção do conhecimento lexical na memória (31,7%) oito semanas após a exposição ao ambiente Hiperfídia em *Desktop*. O gráfico demonstra claramente a aprendizagem a curto e a longo prazo do grupo controle, indicando que há um

expressivo ganho lexical imediatamente após o experimento, tendendo a uma ligeira queda dos itens lexicais aprendidos ao longo do tempo.

Gráfico 5 - Percentual de conhecimento lexical do grupo controle



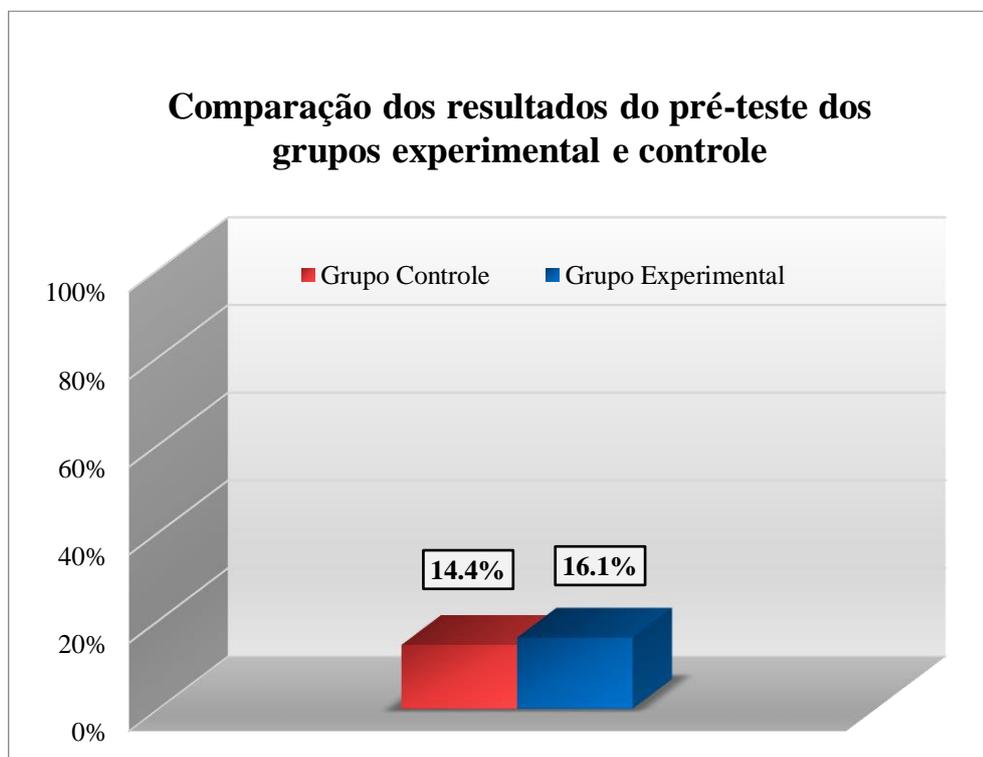
4.3.1 Comparação dos resultados do pré-teste

Para efeitos de comparação dos resultados obtidos no grupo experimental e no grupo controle, analisou-se sucintamente o desempenho dos grupos testados em cada um dos testes de vocabulário: pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio.

Como pode ser observado no gráfico 6, os dois grupos testados nesta pesquisa se comportaram de modo similar quanto aos resultados do pré-teste de vocabulário: o grupo experimental obteve o valor médio de 16,1% referente ao conhecimento lexical enquanto o grupo controle obteve 14,4%. Essa pequena diferença de conhecimento pode ser explicada pelo fato de os participantes de ambos os grupos possuírem um nível de conhecimento lexical aproximado, o que foi aferido no teste de nivelamento aplicado: 60% dos participantes (grupo experimental) e 73% (grupo controle) foram classificados para o nível elementar ao passo que

40% dos participantes (grupo experimental) e 27% (grupo controle) foram classificados para o nível intermediário.

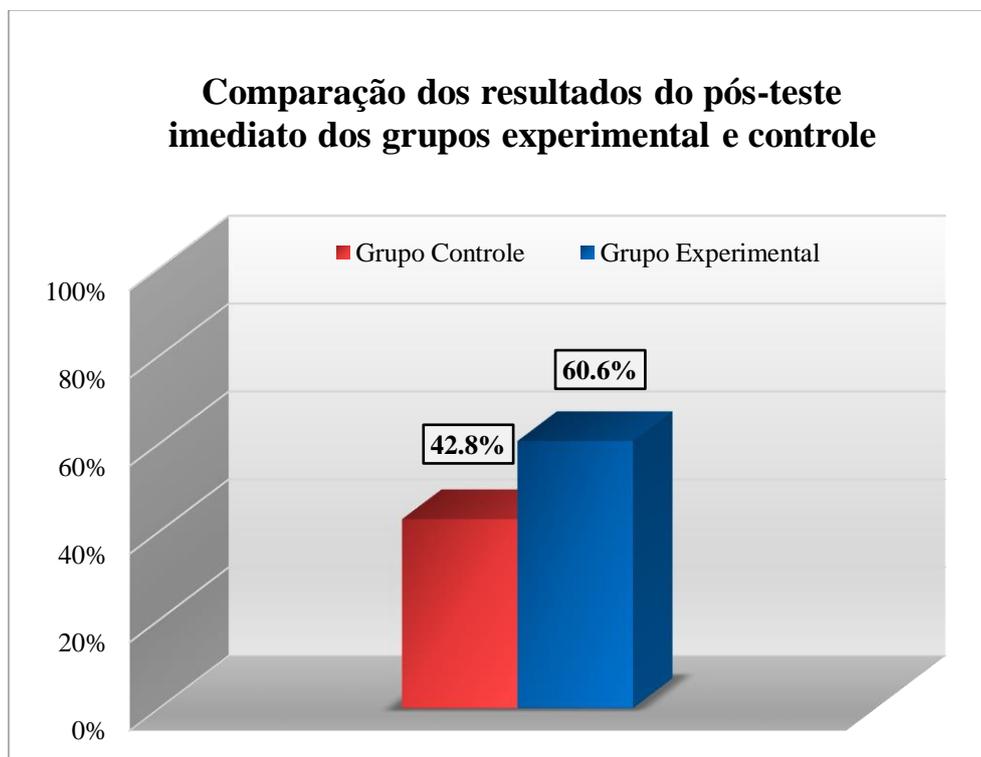
Gráfico 6 - Comparação dos resultados do pré-teste dos grupos experimental e controle



4.3.2 Comparação dos resultados do pós-teste imediato

O gráfico 7 apresenta os resultados dos testes de vocabulário aplicados após o experimento, revelando uma diferença significativa quanto ao desempenho dos grupos controle e experimental. O valor médio de aprendizagem das palavras-alvo testadas do grupo controle foi de 42,8%, enquanto o do grupo experimental foi de 60,6%.

Gráfico 7 - Comparação dos resultados do pós-teste imediato dos grupos experimental e controle



A tabela 13, que compara os resultados do pré-teste com os do pós-teste imediato de ambos os grupos, revela maior ganho de aprendizagem para os participantes do grupo experimental. Os participantes do grupo experimental tiveram melhor desempenho na aprendizagem de vocabulário de 44,5 pontos percentuais, comparado ao grupo controle, que obteve apenas 28,4 pontos percentuais. Tal resultado revela que o ambiente em Realidade Aumentada contribuiu significativamente para a aprendizagem de vocabulário a curto prazo. Uma possível explicação, segundo os pressupostos da Cognição Corporificada, é que a aprendizagem está intrinsecamente ligada às experiências corporificadas com o ambiente externo. Dessa forma, o ambiente em Realidade Aumentada, por sua natureza mais interativa e imersiva, permite que os participantes, à medida que manipulam e interagem com o material hipermodal, mobilizem mais o sistema sensorio-motor no cérebro, proporcionando uma experiência mais rica e eficaz com o conteúdo aprendido e, conseqüentemente, obtendo um melhor desempenho na aquisição lexical. Ao passo que no ambiente Hiperfídia em *Desktop*, apesar da aprendizagem ser favorecida também pela interatividade com o material, o movimento corporal e a interação dos participantes com as diferentes modalidades são mais reduzidas por dependerem predominantemente do teclado e do *mouse* e, como resultado, o

sistema sensório-motor do aprendiz é menos ativado e a aprendizagem comparativamente menos favorecida.

Tabela 13 - Comparação do ganho de aprendizagem entre o pré-teste e o pós-teste imediato

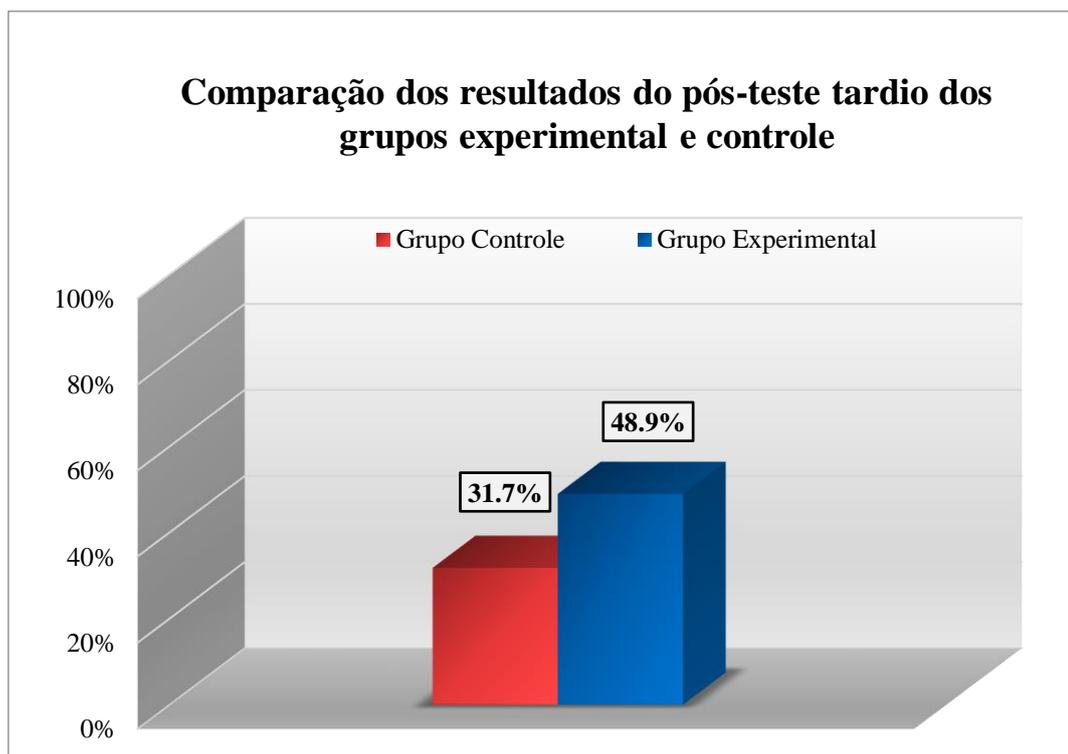
	Conhecimento lexical no pré-teste	Conhecimento lexical no pós-teste imediato	Ganho de aprendizagem (pontos percentuais)
Grupo experimental	16,1%	60,6%	44,5
Grupo controle	14,4%	42,8%	28,4

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

4.3.3 Comparação dos resultados do pós-teste tardio

O gráfico 8 compara o desempenho dos grupos experimental e controle no pós-teste tardio aplicado aos participantes em um intervalo de oito semanas após o experimento. O resultado dos pós-testes tardios revela que o valor médio percentual de palavras conhecidas é maior no grupo experimental, 48,9% comparado a 31,7% no grupo controle.

Gráfico 8 - Comparação dos resultados do pós-teste tardio dos grupos experimental e controle



A tabela 14 mostra a diferença percentual entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio, revelando perda lexical tanto para o grupo experimental de 11,7 pontos percentuais quanto para o grupo controle de 11,1 pontos percentuais. Muito embora a perda lexical tenha sido similar para os dois grupos, ela não é significativa, o que comprova que ambos os grupos retiveram o vocabulário aprendido na memória e, portanto, se beneficiaram dos ambientes aos quais estiveram expostos para aprender vocabulário. Esses dados são consistentes com os estudos de Saito (2015) que comparou uso da hipermídia e de textos verbais na aquisição lexical. Eles constataram que a memória tende a esquecer os itens lexicais se eles não forem repetidos e revisados constantemente, o mesmo raciocínio pode ser estendido para o ambiente em Realidade Aumentada.

Tabela 14 - Comparação do ganho de aprendizagem entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio

	Conhecimento lexical no pós-teste imediato	Conhecimento lexical no pós-teste tardio	Ganho de aprendizagem (pontos percentuais)
Grupo experimental	60,6%	48,9%	-11,7

Grupo controle	42,8%	31,7%	-11,1
-----------------------	-------	-------	--------------

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A tabela 15 mostra o ganho de aprendizagem do grupo controle e do grupo experimental resultante da diferença entre o conhecimento lexical antes do experimento, aferido pelo pré-teste, e a retenção das palavras-alvo testadas oito semanas após o experimento, aferida pelo pós-teste tardio. Como observado na tabela 15, a segunda coluna apresenta o resultado do conhecimento lexical aferido no pré-teste de vocabulário, o grupo experimental obteve 16,1% ao passo que o grupo controle obteve 14,4%. A terceira coluna, por sua vez, apresenta o resultado do pós-teste tardio oito semanas após o experimento, verificando-se 48,9% de conhecimento das palavras aprendidas no grupo experimental e 31,7% no grupo controle. Por fim, a quarta coluna mostra o ganho de aprendizagem em pontos percentuais obtido pela diferença entre os valores médios percentuais de conhecimento lexical no pré-teste e no pós-teste tardio. O grupo experimental reteve 32,8 pontos percentuais de itens lexicais conhecidos enquanto o grupo controle reteve 17,3 pontos percentuais.

Na condição comparativa, observa-se que tanto o ambiente Hipermídia em *Desktop* quanto o ambiente em Realidade Aumentada promovem a aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a longo prazo. No entanto, salienta-se que os resultados do grupo experimental, 32,8 pontos percentuais, foram mais expressivos quando comparados aos do grupo controle, 17,3 pontos percentuais. Tal resultado indica que a exposição ao ambiente em Realidade Aumentada foi mais benéfica no que diz respeito à aprendizagem de vocabulário a longo prazo.

Tabela 15 - Comparação do ganho de aprendizagem entre o grupo controle e grupo experimental

	Conhecimento lexical no pré-teste	Conhecimento lexical no pós-teste tardio	Ganho de aprendizagem (pontos percentuais)
Grupo experimental	16,1%	48,9%	32,8
Grupo controle	14,4%	31,7%	17,3

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Concluindo, esta seção objetivou demonstrar comparativamente os resultados dos testes de vocabulário aplicados ao grupo experimental e ao grupo controle para verificar qual dos dois ambientes, Realidade Aumentada ou Hiperímia em *Desktop*, mais contribuiu para a aprendizagem e a retenção do vocabulário de inglês como LE a curto e a longo prazo, respondendo, assim, a segunda pergunta de pesquisa. Salienta-se que tanto o ambiente em RA quanto o ambiente Hiperímia em *Desktop* promoveram a aprendizagem lexical em inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo. No entanto, salienta-se ainda que os resultados obtidos com a testagem no ambiente em RA foram melhores no que tange à aprendizagem e retenção dos itens lexicais aprendidos, ou seja, a curto e a longo prazo. Conjectura-se que a prevalência do ambiente em Realidade Aumentada no aprendizado de vocabulário se deva à possibilidade de o participante interagir com o material hipermodal por meio da tela do *smartphone* e do cubo holográfico, permitindo que ele acione, visualize, manipule ou altere objetos virtuais utilizando seus sentidos, em particular, o movimento natural do corpo humano (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006). Segundo os estudos na área de Cognição Corporificada de Kuo *et al.* (2014), quando uma modalidade motora é inserida no processo de aprendizagem, mais áreas sensório-motoras no cérebro são ativadas, resultando em traços de memória mais fortes (GOLDIN-MEADOW, 2011; JOHNSON-GLENBERG, 2018). Em outras palavras, quanto maior o engajamento motor na realização de uma atividade, maior o aprendizado e mais duradoura a retenção lexical.

Já o ambiente Hiperímia em *Desktop* propicia a interação com o material hipermodal por meio do movimento corporal, em menor grau, utilizando-se o *mouse* e o teclado e ou a tela do *Desktop* ou *smartphone*. Entende-se que esta interação por ser mais estática tem a propensão de ativar em menor escala áreas sensório-motoras no cérebro durante o processamento cognitivo e, portanto, resultou em menor ganho de aprendizagem quando comparada com a Realidade Aumentada.

4.4 Resultados dos testes de vocabulário do grupo experimental em diferentes níveis de proficiência

Esta subseção propõe responder à terceira pergunta de pesquisa, que investiga a contribuição do ambiente em Realidade Aumentada para o ensino e a aprendizagem de vocabulário nos diferentes níveis de proficiência: elementar e intermediário.

Para tanto, apresenta-se, inicialmente, na tabela 16, o número total de amostras dos itens lexicais coletados no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio nos níveis elementar e intermediário. Como pode ser observado, o mesmo número de amostras foi coletado nos testes de vocabulário para que a análise comparativa pudesse ser realizada de forma justa para cada nível de proficiência.

Tabela 16 - Número total de amostras dos itens lexicais coletados nos testes de vocabulário nos níveis elementar e intermediário.

Níveis de proficiência	pré-teste	pós-teste imediato	pós-teste tardio
Elementar	108	108	108
Intermediário	72	72	72
Total	180	180	180

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A tabela 17 mostra o número de amostras coletadas dos itens lexicais conhecidos no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio considerando as 12 palavras-alvo testadas, nos níveis elementar e intermediário. O resultado aferido nos testes segue a seguinte distribuição: na primeira linha, observou-se 15 amostras do conhecimento lexical no pré-teste, 55 amostras no pós-teste imediato e 44 amostras no pós-teste tardio para o nível elementar. Na segunda linha, obteve-se 14, 54 e 44 amostras do conhecimento lexical no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio para o nível intermediário, respectivamente. Finalmente, a terceira linha apresenta o número total de amostras coletadas referente ao conhecimento lexical em cada um dos testes de vocabulário, considerando os níveis de proficiência.

Tabela 17 - Conhecimento lexical nos testes de vocabulário nos níveis elementar e intermediário

Níveis de proficiência	pré-teste	pós-teste imediato	pós-teste tardio
Elementar	15	55	44
Intermediário	14	54	44
Total	29	109	88

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Cabe informar que a semelhança nas amostras observadas na tabela 17 entre os níveis elementar (15, 55 e 44 amostras) e intermediário (14, 54 e 44 amostras) nos testes de vocabulário é meramente numérica, ela não representa a proporcionalidade em relação ao número de participantes distribuídos em cada nível, sendo 9 participantes em nível elementar e 6 participantes em nível intermediário.

Por fim, a tabela 18 apresenta o conhecimento lexical das palavras-alvo, em valores percentuais, antes do experimento, imediatamente após o experimento e oito semanas após o experimento. O valor percentual foi obtido pela divisão do número de amostras coletadas nos testes de vocabulário (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio) referentes ao conhecimento lexical das palavras-alvo testadas pelo número total de amostras esperadas para cada nível de proficiência multiplicado por 100. Os dados da tabela apresentam os seguintes resultados: os participantes em nível elementar obtiveram 13,9% de conhecimento lexical no pré-teste, 50,9% no pós-teste imediato e 40,7% no pós-teste tardio, enquanto os participantes em nível intermediário obtiveram 19,4% no pré-teste, 75,0% no pós-teste imediato e 61,1% no pós-teste tardio.

Tabela 18 - Conhecimento lexical nos testes de vocabulário em valor percentual nos níveis elementar e intermediário

Níveis de proficiência	pré-teste	pós-teste imediato	pós-teste tardio
Elementar	13,9%	50,9%	40,7%
Intermediário	19,4%	75,0%	61,1%

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na condição comparativa, a tabela 18 revela que houve um ganho expressivo dos itens lexicais conhecidos para o nível elementar de 13,9%, no pré-teste, para 50,9%, no pós-teste imediato. No entanto, observa-se que houve uma ligeira queda de conhecimento lexical oito semanas após a exposição ao ambiente em Realidade Aumentada, de 50,9% no pós-teste imediato para 40,7% no pós-teste tardio. O nível intermediário segue a mesma tendência, um aumento significativo entre o pré-teste e o pós-teste imediato de 19,4% para 75,0%; e um

decréscimo, indicando perda lexical, de 75,0% para 61,7%. Tais resultados indicam redução no número de palavras-alvos aprendidas a longo prazo, já indicados na literatura (SAITO, 2015).

Para fazer uma análise da diferença de aprendizagem dos participantes dos níveis elementar e intermediário, calculou-se a diferença dos valores médios percentuais do conhecimento lexical obtidos no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio para cada nível. Destaca-se que a diferença entre o valor final e o valor inicial é a variação em pontos percentuais do conhecimento lexical aferido, variação esta que indica perda ou ganho de aprendizagem. A tabela 19 apresenta os resultados obtidos. A tabela revela que houve ganho significativo de aprendizagem nos dois níveis de proficiência, elementar e intermediário, em língua inglesa antes e imediatamente após o experimento. No entanto, o nível de proficiência que demonstrou maior ganho de aprendizagem a curto prazo foi o nível intermediário com 55,6 pontos percentuais ao passo que o elementar obteve ganho de 37,0 pontos percentuais. Conjectura-se que o ambiente em Realidade Aumentada pode ter favorecido mais os participantes em nível intermediário devido ao maior conhecimento linguístico e de mundo. Tal resultado corrobora os estudos de Procópio (2016) que verificou o efeito de um ambiente hipermídia na compreensão leitora de alunos de inglês. A pesquisadora observou que os participantes em nível intermediário apresentaram melhor desempenho do que os alunos em nível elementar. Igualmente, assume-se aqui que tal diferença está relacionada ao maior domínio linguístico desses participantes, considerado um fator determinante para a compreensão das informações multimodais presentes no ambiente, já que eles puderam explorar o ambiente com maior fluidez cognitiva, acessando as diferentes modalidades ao mesmo tempo que focavam sua atenção ao conteúdo. Conjectura-se, também, que os alunos em nível intermediário pelo fato de possuírem maior conhecimento da língua-alvo, foram capazes de fazer mais inferências considerando o contexto global do conteúdo durante o *tour* guiado e a atividade de compreensão oral, já que as modalidades verbal e visual do ambiente forneceram informações de forma mais direta e objetiva.

Tabela 19 - Ganho de aprendizagem entre o pré-teste e o pós-teste imediato nos níveis elementar e intermediário de proficiência

	Conhecimento lexical no pré-teste	Conhecimento lexical no pós-teste imediato	Ganho de aprendizagem em pontos percentuais
Elementar	13,9%	50,9%	37,0

Intermediário	19,4%	75,0%	55,6
----------------------	-------	-------	-------------

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na mesma direção, analisando o ganho de aprendizagem entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio nos diferentes níveis de proficiência, obteve-se os resultados apresentados na tabela 20. Detalhadamente, o conhecimento lexical dos participantes em nível elementar aferido no pós-teste imediato foi de 50,9% e no pós-teste tardio de 40,7%. Os participantes em nível intermediário, por sua vez, obtiveram 75,0% no pós-teste imediato e 61,1% no pós-teste tardio.

Observa-se, na tabela, perda na retenção de vocabulário nos dois níveis de proficiência a longo prazo. Houve uma redução de 10,2 pontos percentuais entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio para o nível elementar e 13,9 pontos percentuais para o nível intermediário. Muito embora os resultados indiquem perda do conhecimento lexical na memória, eles não são significativos individualmente, para cada um dos níveis de proficiência, nem na condição comparativa entre os níveis de proficiência. Fica evidente, portanto, que o ambiente em Realidade Aumentada contribui para o aprendizado de vocabulário a longo prazo tanto para aprendizes em nível elementar quanto intermediário de língua estrangeira, em particular do inglês.

Tabela 20 - Ganho de aprendizagem entre o pós-teste imediato e pós-teste tardio nos níveis elementar e intermediário de proficiência

	Conhecimento lexical no pós-teste imediato	Conhecimento lexical no pós-teste tardio	Ganho de aprendizagem em pontos percentuais
Elementar	50,9%	40,7%	-10,2
Intermediário	75,0%	61,1%	-13,9

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Por fim, a tabela 21 apresenta, na segunda coluna, o conhecimento dos itens lexicais aferido no pré-teste de vocabulário. Os participantes em nível elementar obtiveram 13,9% ao passo que os participantes em nível intermediário obtiveram 19,4%. A terceira coluna mostra o resultado do pós-teste tardio oito semanas após a exposição ao ambiente, no qual os participantes em nível elementar lograram 40,7% das palavras aprendidas e os participantes em

nível intermediário 61,1%. Por último, a quarta coluna salienta o ganho de aprendizagem dos níveis elementar e intermediário resultante da diferença entre o conhecimento lexical estimado no pré-teste e a retenção das palavras-alvo aprendidas no pós-teste tardio. Participantes em nível elementar retiveram 26,8 pontos percentuais ao passo que participantes em nível intermediário alcançaram 41,7 pontos percentuais. Comparativamente, ambos os níveis elementar e intermediário foram beneficiados pela exposição ao ambiente em Realidade Aumentada, como apontado anteriormente, promovendo o aprendizado do vocabulário de inglês. Contudo, a tabela evidencia que os resultados do nível intermediário, 41,7 pontos percentuais, foram melhores quando comparados ao nível elementar que obteve 26,8 pontos percentuais.

Tabela 21 - Ganho de aprendizagem entre o pré-teste e pós-teste tardio por nível de proficiência

	Conhecimento lexical no pré-teste	Conhecimento lexical no pós-teste tardio	Ganho de aprendizagem em pontos percentuais
Elementar	13,9%	40,7%	26,8
Intermediário	19,4%	61,1%	41,7

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Finalizando esta seção de resultados dos testes de vocabulário do grupo experimental nos diferentes níveis de proficiência, o conhecimento lexical aferido nos testes revelou que aqueles que mais se beneficiaram do ambiente em Realidade Aumentada a curto e a longo prazo foram os participantes em nível intermediário, conforme tabelas as 19 e 21. Entretanto, analisando comparativamente os resultados do pós-teste imediato e tardio para os grupos, elementar e intermediário, fica claro que ambos os grupos se beneficiaram significativamente do uso da Realidade Aumentada para o aprendizado de vocabulário, conforme tabela 21. Conjectura-se que a superioridade nos resultados do grupo intermediário se deva ao maior conhecimento linguístico e, portanto, maior facilidade na exploração com o seu corpo da diversidade de *input* e modalidades disponíveis no ambiente em Realidade Aumentada. Além de que tal conhecimento proporcionou maior capacidade de inferência devido ao maior conhecimento das palavras do ambiente que possivelmente forneceriam pistas para a apreensão do vocabulário desconhecido. Assim, a interação no ambiente por meio de recursos como imagem tridimensional, animação, conhecimento de mundo fornecem pistas extralinguísticas

que contribuem para a inferência e o aprendizado de vocabulário. Já o grupo elementar, por apresentar menor conhecimento linguístico, foi exposto a um volume maior de palavras desconhecidas, além de ter que gerenciar a exploração dos vários recursos hipermodais com o uso do corpo, o que pode ter gerado uma sobrecarga cognitiva dificultando o aprendizado.

Os resultados obtidos nos diferentes níveis de proficiência corroboram a literatura (COADY, 1997; SCARAMUCCI, 1995; GATTOLIN, 1998; SOUZA, 2004) que aponta a importância do conhecimento limiar para a inferência e aprendizagem de palavras novas em Língua Estrangeira. Comparando os grupos de nível elementar e intermediário, observou-se que ambos os níveis possuíam uma pequena diferença no que se refere ao limiar de conhecimento lexical, nível elementar (13,9%) e nível intermediário (19,4%) antes do experimento (Tabelas 18 e 21). Após o experimento os participantes em nível intermediário apresentam maior conhecimento (75,0%) distanciando-se daqueles em nível elementar (50,0%). Conjectura-se que a baixa proficiência dos participantes em nível elementar na língua-alvo tenha dificultado a aprendizagem implícita de vocabulário por meio da inferência em contexto, dado que estes participantes tiveram que lidar com um número maior de palavras desconhecidas no ambiente. Torna-se pertinente, portanto, a adoção de uma abordagem explícita de ensino, de modo a assegurar que o aprendiz alcance um limiar de competência lexical que o habilite à aprendizagem implícita. Já os participantes em nível intermediário por possuir um nível de proficiência mais elevado, pode ter se beneficiado desta condição para criar mais associações entre o significado das palavras-alvo no contexto, além de estabelecer associações entre as diferentes modalidades presentes no ambiente, o que pode ter gerado maior retenção das palavras aprendidas. Além disso, quando as palavras já fazem parte do repertório prévio do aluno, de seu conhecimento de mundo, de suas estratégias para inferir seu significado, o aprendizado de novas palavras é facilitado.

4.5 Resultados do questionário de avaliação: grupo controle e grupo experimental

Ao final dos experimentos, os seguintes questionários de avaliação, embasados no questionário MAREEA de Herpich *et al.* (2019), foram aplicados: MAAVIRA (Modelo de Avaliação da Aprendizagem de Vocabulário de inglês como Língua Estrangeira para Realidade Aumentada) ao grupo experimental e MAAVIAH (Modelo de Avaliação da Aprendizagem de Vocabulário de inglês como Língua Estrangeira para Ambiente Hiperfídia) ao grupo controle,

para que os participantes pudessem avaliar sua experiência de aprendizagem de vocabulário. Os resultados dos questionários foram analisados com base nos seguintes fatores de qualidade: Usabilidade, Engajamento/Motivação e Aprendizagem Hipermodal, a fim de responder a quarta pergunta de pesquisa: *Em que medida o movimento corporal contribui para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira na Realidade Aumentada?*

4.5.1 Resultados do grupo experimental

O questionário de avaliação MAAVIRA objetivou avaliar o ambiente em Realidade Aumentada na perspectiva dos participantes do grupo experimental. Esta seção apresenta os resultados obtidos no questionário em quadros para cada fator de qualidade contendo suas dimensões e assertivas correspondentes. A primeira coluna dos quadros apresenta as dimensões, a segunda coluna lista as assertivas referentes às dimensões, e a terceira, quarta e quinta colunas apresentam, respectivamente, a seguinte escala de verificação: *concordo*, indicando que os participantes concordam com a assertiva; *discordo*, caso eles discordem da assertiva e *não sei*, caso não concordem nem discordem da assertiva.

O quadro 8 apresenta os resultados do primeiro item do questionário que focou no fator de qualidade Usabilidade, com as suas dimensões Operabilidade e Aprendizabilidade. Analisando as respostas dadas à assertiva 1 (1. *Usar o app de RA (botões e ícones de opções) e interagir com as informações apresentadas foi fácil para mim*), pertencente à dimensão Operabilidade, observa-se que a grande maioria, 93,3% dos participantes concordaram e apenas 6,7% dos participantes discordaram desta assertiva, relatando dificuldade para usar o *app* de Realidade Aumentada. Em relação a assertiva 2 (2. *Senti que foi confortável segurar o celular enquanto manuseava o cubo ao mesmo tempo.*), pertencente à dimensão Aprendizabilidade, mais da metade dos participantes, 60% reportaram que se sentiram confortáveis em segurar o celular enquanto manuseava o cubo, enquanto 20% relataram desconforto e 20% não souberam responder à assertiva. Considerando as respostas que indicaram desconforto (20%) e as que não souberam informar (20%), conjectura-se que boa parte dos participantes, 40%, não tenham se sentido confortáveis no uso dos recursos digitais devido a pouca ou nenhuma familiarização com contextos educativos que requerem o uso do movimento corporal em ambientes imersivos na aprendizagem. Além do fato de que interagir com o celular e o cubo simultaneamente, e

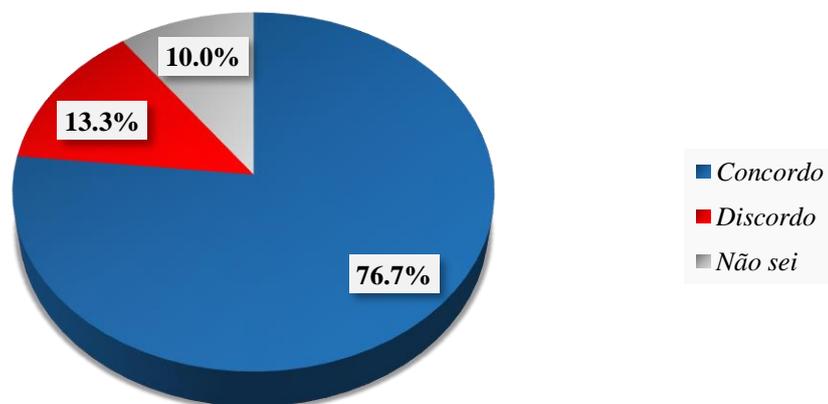
manter o foco no conteúdo pode ter gerado um grande esforço cognitivo, resultando, assim, em um certo grau de desconforto e/ou falta de atenção durante a experiência.

Quadro 8 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo experimental para o fator Usabilidade

Dimensões	Assertivas	<i>concordo</i>	<i>discordo</i>	<i>não sei</i>
Operabilidade	1. Usar o <i>app</i> de RA (botões e ícones de opções) e interagir com as informações apresentadas foi fácil para mim.	93,3%	6,7%	0,0%
Aprendizibilidade	2. Senti que foi confortável segurar o celular enquanto manuseava o cubo ao mesmo tempo.	60,0%	20,0%	20,0%

O gráfico 9 apresenta a média das respostas dadas pelos participantes, indicando uma percepção geral quanto ao fator de qualidade Usabilidade. Observa-se que a grande maioria, 76,7%, em média, concordaram que foi confortável usar e interagir simultaneamente com o *app* de RA e o cubo holográfico. Apenas 13,3%, em média, não relataram essa facilidade devido, possivelmente, ao desconforto e a pouca familiaridade com o uso desse tipo de tecnologia em contexto educativo, explicitado anteriormente, e 10%, em média, não souberam informar.

Gráfico 9 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Usabilidade do grupo experimental



O segundo item do questionário refere-se ao fator de qualidade Engajamento/Motivação orientado pelas dimensões: Aceitabilidade, Envolvimento, Novidade, Relevância e Satisfação.

O quadro 9 mostra os resultados para cada uma das dimensões e assertivas do fator Engajamento/ Motivação. Analisando as respostas dadas à assertiva 3 (3. *A experiência de interagir com o conteúdo educacional deste app de RA utilizando as mãos foi gratificante*), pertencente à dimensão Aceitabilidade, 66,7% dos participantes concordaram que a experiência foi gratificante, enquanto apenas 6,7% dos participantes discordaram e 26,6% não souberam informar. Em relação a assertiva 4 (4. *Eu estava tão envolvido aprendendo novo vocabulário com este app de RA que ignorei o ambiente ao meu redor e perdi a noção do tempo*) da dimensão Envolvimento, 66,7% dos participantes relataram que se sentiram imersos na atividade, enquanto 20% discordaram e 13,3% não conseguiram avaliar a imersão durante a realização da atividade. Na assertiva 5 (5. *O app de RA despertou minha curiosidade para aprender vocabulário*), pertencente à dimensão Novidade, 80,0% dos participantes concordaram que o app de RA despertou sua curiosidade e apenas 20,0% dos participantes não souberam informar. Na assertiva 6 (6. *O conteúdo educacional deste app é relevante para meu aprendizado de vocabulário em Língua Inglesa*), que trata da relevância do conteúdo educacional para a aprendizagem de vocabulário em língua inglesa, referente à dimensão Relevância, 93,3% dos participantes consideraram relevante o ambiente em Realidade Aumentada para o aprendizado de vocabulário, ao passo que apenas 6,7% dos participantes não souberam responder. Na assertiva 7 (7. *Eu realmente gostei de estudar/aprender vocabulário com este app de RA que gostaria de aprender mais*), pertencente à dimensão Satisfação, 100%, ou seja, todos os 15 participantes relataram um elevado grau de satisfação e motivação para aprender vocabulário com o uso da Realidade Aumentada.

Quadro 9 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo experimental para o fator Engajamento/Motivação

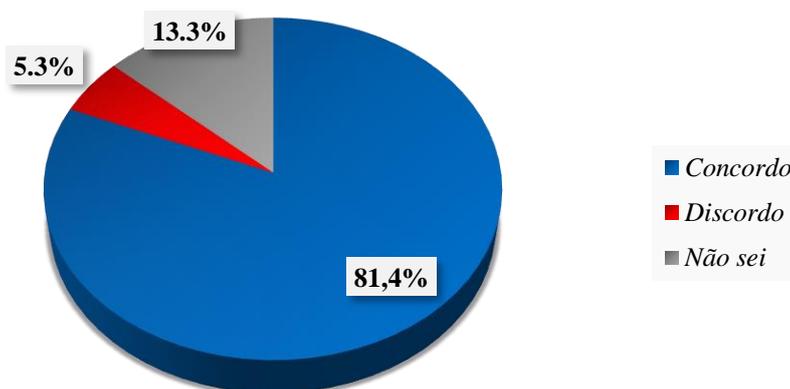
Dimensões	Assertivas	concordo	discordo	não sei
Aceitabilidade	3. A experiência de interagir com o conteúdo educacional deste <i>app</i> de RA utilizando as mãos foi gratificante.	66,7%	6,7%	26,6%
Envolvimento	4. Eu estava tão envolvido aprendendo novo vocabulário com este <i>app</i> de RA que ignorei o ambiente ao meu redor e perdi a noção do tempo.	66,7%	20,0%	13,3%
Novidade	5. O <i>app</i> de RA despertou minha curiosidade para aprender vocabulário.	80,0%	0,0%	20,0%
Relevância	6. O conteúdo educacional deste <i>app</i> é relevante para meu aprendizado de vocabulário em Língua Inglesa.	93,3%	0,0%	6,7%

Satisfação	7. Eu realmente gostei de estudar/aprender vocabulário com este <i>app</i> de RA que gostaria de aprender mais.	100,0%	0,0%	0,0%
-------------------	---	---------------	-------------	-------------

O gráfico 10 indica a média das respostas dadas pelos participantes, apontando o grau de engajamento proporcionado pelo ambiente em Realidade Aumentada. Como pode ser observado, o gráfico evidencia que 81,4% dos participantes em média se sentiram engajados e motivados com o uso do *app* no ambiente, apenas 5,3% em média, discordaram e 13,3% não souberam informar.

De modo geral, os resultados obtidos no fator de qualidade Engajamento/Motivação mostram que a maioria dos participantes apontaram a experiência de interação com o *app* de RA e o manuseio do cubo positiva, considerando-a gratificante e envolvente. Tais resultados confirmam aqueles obtidos no fator de qualidade Usabilidade (gráfico 9), no qual 76,7% concordaram que foi confortável e fácil manipular os recursos digitais e interagir no ambiente em Realidade Aumentada.

Gráfico 10 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Engajamento/Motivação do grupo experimental



O terceiro item do questionário refere-se ao fator de qualidade Aprendizagem Hipermodal, orientado pela dimensão Efetividade, que considera não apenas o efeito da hipermodalidade em um ambiente em Realidade Aumentada, mas também a exploração do uso do movimento corporal na aprendizagem. Os resultados obtidos para a dimensão Efetividade e suas assertivas são mostrados no quadro 10. Na dimensão Efetividade, a assertiva 8 (8. *Este*

app de RA me permitiu compreender melhor o significado das palavras, podendo tocar os objetos virtuais) aponta que, 86,7% dos participantes concordaram que o *app* de RA permitiu compreender melhor o significado das palavras enquanto 13,3% dos participantes não souberam responder. De acordo com os participantes, o *app* de RA permitiu compreender melhor o significado das palavras pois possibilitou que eles tocassem e manipulassem os objetos virtuais. Com base na Teoria da Cognição Corporificada, a modalidade motora parece contribuir para o aprendizado de vocabulário, uma vez que a forma como processamos a linguagem e adquirimos conhecimento são alicerçadas em nossos estados e ações corporais (BERGEN; FELDMAN, 2008; ATKINSON, 2010). Em outras palavras, os estímulos corporificados e sensoriais, como manipular objetos virtuais diretamente como as mãos, auxiliariam no processamento do conteúdo e na construção de representações internas mais precisas e, portanto, contribuiriam para a aprendizagem. Na assertiva 9 (9. *As imagens/animações do app de RA contribuíram para meu aprendizado de vocabulário*), 93,3% dos participantes concordaram que as imagens e animações contribuíram para o aprendizado do significado das palavras desconhecidas, e apenas 6,7% dos participantes não concordaram nem discordaram da assertiva.

Prosseguindo com a análise da dimensão Efetividade, na assertiva 10 (10. *O som/áudio do app de RA contribuiu para meu aprendizado de vocabulário*), para 26,6% dos participantes o som/áudio do *app* de RA contribuiu para o aprendizado de vocabulário, enquanto 6,7% dos participantes discordaram e 66,7% dos participantes não souberam responder. Cabe destacar que a modalidade sonora foi a menos explorada pelos participantes durante o experimento. Uma possível explicação para esse resultado é a não oferta da pronúncia das palavras desconhecidas no *app* de RA. O único recurso sonoro disponível no *app* é a leitura do parágrafo introdutório sobre o corpo humano. Na assertiva 11 (11. *Usar o movimento do corpo (mãos) para manipular e interagir com o cubo e app de RA contribuiu para meu aprendizado de vocabulário*), 53,3% concordaram que usar as mãos e interagir como o cubo e o *app* de RA contribuiu para o aprendizado de vocabulário, ao passo que 13,3% dos participantes não concordaram e 33,4% não souberam responder. Um resultado similar foi observado na assertiva 2 (2. *Senti que foi confortável segurar o celular enquanto manuseava o cubo ao mesmo tempo*), pertencente à dimensão aprendizibilidade do fator Usabilidade, a saber: 60% reportaram que se sentiram confortáveis em segurar o celular enquanto manuseava o cubo, ao passo que 20% relataram desconforto e 20% não souberam responder à questão. Acredita-se que tais resultados, como já explicitado, se devam ao fato de os participantes terem que manusear o celular e o cubo ao

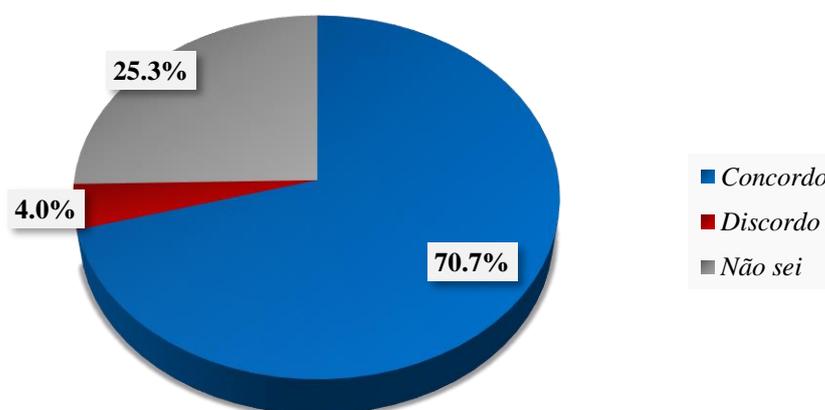
mesmo tempo e ainda ficarem atentos ao conteúdo do *app*. Cabe destacar que a adoção de tecnologias em Realidade Aumentada em contexto de aprendizagem é recente e merece um olhar mais atento, dada sua inovação e complexidade técnica na apresentação de conteúdo informacional, o que pode levar os alunos a uma sobrecarga cognitiva na realização de tarefas. Além disso, os participantes não estão habituados a usar o movimento corporal, mais especificamente o movimento das mãos, integrado à uma atividade de aprendizagem. Por fim, a assertiva 12. (12. *As informações textuais do app de RA contribuíram para meu aprendizado de vocabulário*) mostra que a modalidade verbal, semelhantemente à modalidade visual, apontou os mesmos resultados. Para 93,3% dos participantes, as informações textuais do *app* de RA contribuíram para o aprendizado de vocabulário e somente 6,7% dos participantes não souberam responder.

Quadro 10 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo experimental para o fator Aprendizagem Hipermodal

Dimensões	Assertivas	<i>concordo</i>	<i>discordo</i>	<i>não sei</i>
Efetividade	8. Este <i>app</i> de RA me permitiu compreender melhor o significado das palavras, podendo tocar os objetos virtuais.	86,7%	0,0%	13,3%
	9. As imagens/animações do <i>app</i> de RA contribuíram para meu aprendizado de vocabulário	93,3%	0,0%	6,7%
	10. O som/áudio do <i>app</i> de RA contribuiu para meu aprendizado de vocabulário.	26,6%	6,7%	66,7%
	11. Usar o movimento do corpo (mãos) para manipular e interagir com o cubo e <i>app</i> de RA contribuiu para meu aprendizado de vocabulário.	53,3%	13,3%	33,4%
	12. As informações textuais do <i>app</i> de RA contribuíram para meu aprendizado de vocabulário.	93,3%	0,0%	6,7%

O gráfico 11 evidência a percepção dos participantes quanto à relevância da hipermodalidade na aprendizagem. Como pode ser observado, a maioria dos participantes 70,7%, em média, concordaram que as diferentes modalidades na apresentação da informação, incluindo a visual, sonora, verbal e sobretudo a motora, contribuem consideravelmente para a aprendizagem de vocabulário em língua inglesa.

Gráfico 11 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Aprendizagem Hipermodal do grupo experimental



4.5.2 Resultados do grupo controle

Esta subseção visa apresentar os resultados do questionário de avaliação MAAVIAH aplicado ao grupo controle que objetivou avaliar o ambiente Hipermédia em *Desktop* na perspectiva dos participantes, conforme apresentado no capítulo de metodologia. Assim como o questionário MAAVIRA, aplicado ao grupo experimental, o questionário MAAVIAH é composto pelos seguintes fatores de qualidade: Usabilidade, Engajamento/Motivação e Aprendizagem Hipermodal. Os resultados obtidos são apresentados em quadros para cada fator de qualidade contendo suas dimensões e assertivas correspondentes. A primeira coluna dos quadros apresenta as dimensões, a segunda coluna lista as assertivas referentes às dimensões, e a terceira, quarta e quinta colunas apresentam, respectivamente, a seguinte escala de verificação: *concordo*, indicando que os participantes concordam com a assertiva; *discordo*, caso eles discordem da assertiva e *não sei*, caso não concordem nem discordem da assertiva.

O quadro 11 apresenta o primeiro item do questionário, o fator de qualidade Usabilidade com suas dimensões Operabilidade e Aprendizabilidade. Analisando as respostas dadas à assertiva 1 (1. *Usar o ambiente (botões e ícones de opções) e interagir com as informações apresentadas foi fácil para mim*), pertencente à dimensão Operabilidade, observa-se que 93,3%, concordaram com a assertiva e apenas 6,7% dos participantes não concordaram. Em relação assertiva 2 (2. *Senti que foi confortável segurar o mouse (clicar e selecionar) ou tocar na tela do celular enquanto navegava pelo ambiente*), pertencente à dimensão Aprendizabilidade, 80% relataram que se sentiram confortáveis em segurar o *mouse* e/ou celular enquanto realizavam

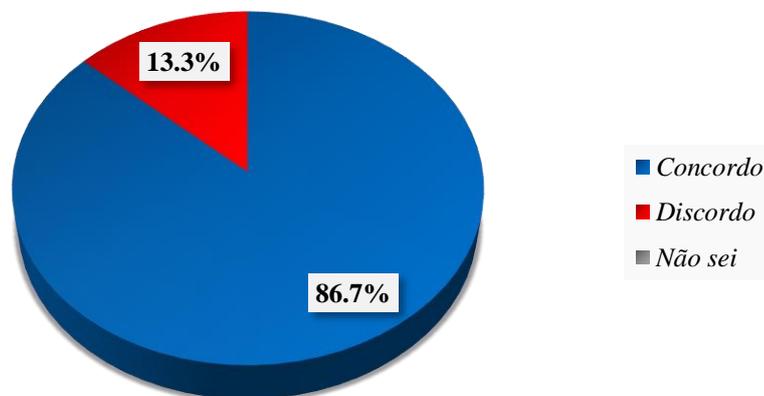
as atividades e 20% discordaram com a assertiva. Igualmente ao grupo experimental, utilizar o *mouse*/celular para interagir no ambiente e, ao mesmo tempo, focar no conteúdo durante a aprendizagem, pode ter proporcionado um esforço cognitivo maior e, portanto, resultado no desconforto e desvio de atenção do participante. O quadro 11 mostra os resultados para cada uma das dimensões e assertivas correspondentes ao fator Usabilidade.

Quadro 11 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo controle para o fator Usabilidade

Dimensões	Assertivas	<i>concordo</i>	<i>discordo</i>	<i>não sei</i>
Operabilidade	1. Usar o ambiente (botões e ícones de opções) e interagir com as informações apresentadas foi fácil para mim.	93,3%	6,7%	0,0%
Aprendizibilidade	2. Senti que foi confortável segurar o mouse (clicar e selecionar) ou tocar na tela do celular enquanto navegava pelo ambiente.	80,0%	20,0%	0,0%

O gráfico 12 apresenta a média das respostas dadas pelos participantes, indicando uma percepção geral quanto ao fator de qualidade Usabilidade. Observa-se que a grande maioria, 86,7%, em média, concordaram que usar e interagir simultaneamente com o ambiente Hipermídia em *Desktop* foi fácil e apenas 13,3%, em média, não relataram sentir essa facilidade devido à inabilidade ou desconforto no uso do ambiente durante a interação.

Gráfico 12 – Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Usabilidade sob a perspectiva dos participantes do grupo controle



O segundo item do questionário refere-se ao fator de qualidade Engajamento/Motivação orientado pelas dimensões: Aceitabilidade, Envolvimento, Novidade, Relevância e Satisfação. O quadro 12 mostra os resultados para cada uma das dimensões e assertivas do fator Engajamento/ Motivação. Analisando as respostas dadas à assertiva 3 (*3.A experiência de interagir com o conteúdo educacional deste ambiente foi gratificante*), pertencente à dimensão Aceitabilidade, houve unanimidade nas respostas, 100% dos participantes concordaram que a experiência foi gratificante. Em relação à assertiva 4 (*4. Eu estava tão envolvido aprendendo novo vocabulário com este ambiente que ignorei o ambiente ao meu redor e perdi a noção do tempo*), pertencente à dimensão Envolvimento, apenas 26,7% declararam se sentir envolvidos enquanto aprendiam, 53,3% relataram que não tiveram a sensação de imersão e 20% não conseguiram avaliar o envolvimento e a imersão durante a realização da atividade. Na assertiva 5 (*5.O ambiente despertou minha curiosidade para aprender vocabulário*), pertencente à dimensão Novidade, a grande maioria dos participantes, 93,3%, relataram que o ambiente Hipermídia em *Desktop* despertou sua curiosidade para aprender vocabulário e 6,7% dos participantes declararam que não sabiam informar. Na assertiva 6 (*6. O conteúdo educacional deste ambiente é relevante para meu aprendizado de vocabulário em Língua Inglesa*), que trata da relevância do conteúdo educacional para a aprendizagem de vocabulário em língua inglesa, referente à dimensão Relevância, 86,7% consideraram relevante o ambiente para o aprendizado enquanto 13,3% não souberam responder. Na assertiva 7 (*7. Eu realmente gostei de estudar/aprender vocabulário com este ambiente que gostaria de aprender mais.*), pertencente à dimensão Satisfação, 100%, ou seja, todos os 15 participantes se sentiram satisfeitos e altamente motivados para aprender vocabulário com o uso do ambiente Hipermídia em *Desktop*.

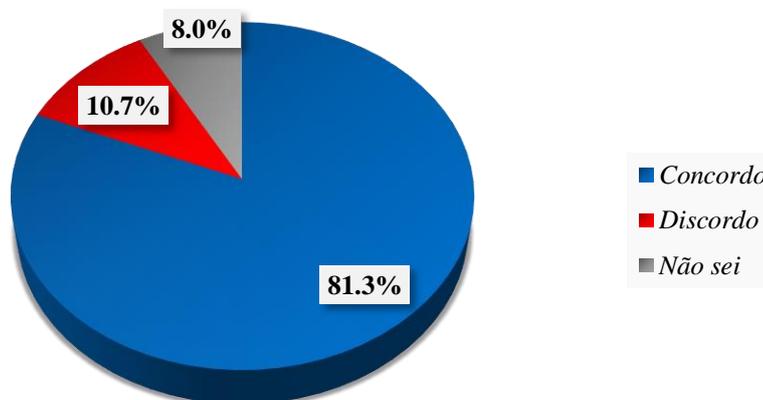
Quadro 12 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo controle para o fator Engajamento/Motivação

Dimensões	Assertivas	concordo	discordo	não sei
Aceitabilidade	3. A experiência de interagir com o conteúdo educacional deste ambiente foi gratificante.	100,0%	0,0%	0,0%
Envolvimento	4. Eu estava tão envolvido aprendendo novo vocabulário com este ambiente que ignorei o ambiente ao meu redor e perdi a noção do tempo.	26,7%	53,3%	20,0%
Novidade	5. O ambiente despertou minha curiosidade para aprender vocabulário.	93,3%	0,0%	6,7%

Relevância	6. O conteúdo educacional deste ambiente é relevante para meu aprendizado de vocabulário em Língua Inglesa.	86,7%	0,0%	13,3%
Satisfação	7. Eu realmente gostei de estudar/aprender vocabulário com este ambiente que gostaria de aprender mais.	100,0%	0,0%	0,0%

O gráfico 13 indica a média das respostas dadas pelos participantes, apontando o grau de engajamento proporcionado pelo ambiente Hiperfídia em *Desktop*. Como pode ser observado, o gráfico evidencia que 81,3%, em média, se sentiram engajados e motivados com o uso do ambiente Hiperfídia, 10,7% em média, discordaram e 8,0% não souberam informar. Concluindo, os resultados apresentados para o fator Motivação/ Engajamento, de forma geral, mostram a satisfação e a motivação dos participantes no uso do ambiente Hiperfídia em *Desktop* para o aprendizado de vocabulário.

Gráfico 13 – Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Engajamento/Motivação do grupo controle



O terceiro item do questionário refere-se ao fator de qualidade Aprendizagem Hipermodal, orientado pela dimensão Efetividade, que considera não apenas o efeito da hipermodalidade em um ambiente Hiperfídia em *Desktop*, mas também a exploração do uso do movimento corporal na aprendizagem. O quadro 6 apresenta os resultados para a dimensão Efetividade e suas respectivas assertivas.

Analisando as respostas do quadro 13 dadas ao questionário MAAVIAH, na dimensão Efetividade, a assertiva 8 (8. *Este ambiente me permitiu compreender melhor o significado das palavras, podendo selecionar os recursos digitais*) aponta que 93,3% dos participantes

concordaram que o ambiente Hiperímia em *Desktop* permitiu compreender melhor o significado das palavras enquanto 6,7% não souberam responder. Na assertiva 9 (9. *As imagens/animações do ambiente contribuíram para meu aprendizado de vocabulário*), a grande maioria 93,3% reportaram que as imagens e animações contribuíram para o aprendizado dos significados das palavras desconhecidas e 6,7% responderam que não sabiam. Na assertiva 10 (10. *O som/áudio do ambiente contribuiu para meu aprendizado de vocabulário*), 53,3% dos participantes concordaram que o som/áudio contribuiu para o aprendizado e 46,7% não souberam se o som/áudio do ambiente trouxe contribuição ao aprendizado de vocabulário. Na assertiva 11 (11. *Interagir com o ambiente por meio do teclado e do mouse ou da tela do celular contribuiu para meu aprendizado de vocabulário*), 53,3% dos participantes concordaram com esta assertiva, 26,7% discordaram e 20% não souberam afirmar.

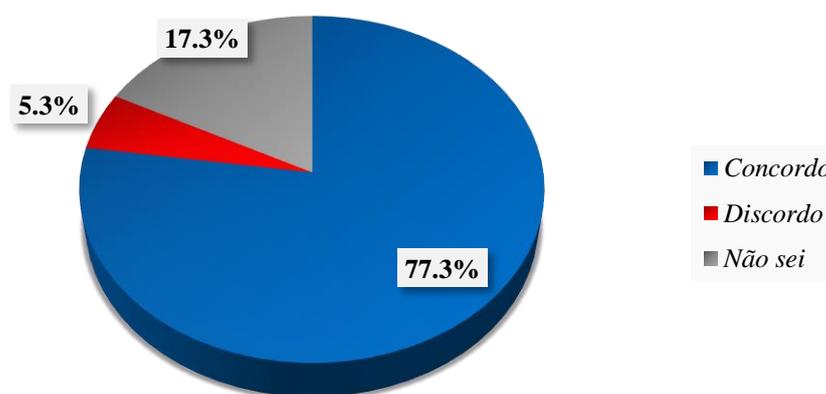
Por último, quanto a modalidade verbal na assertiva 12 (12. *As informações textuais do ambiente contribuíram para meu aprendizado de vocabulário*), para 93,3% dos participantes as informações textuais do ambiente contribuíram para o aprendizado de vocabulário e apenas 6,7% dos participantes não concordaram nem discordaram.

Quadro 13 - Resultados do Questionário de Avaliação do grupo controle para o fator Aprendizagem Hipermodal

Dimensões	Assertivas	concordo	discordo	não sei
Efetividade	8. Este ambiente me permitiu compreender melhor o significado das palavras, podendo selecionar os recursos digitais.	93,3%	0,0%	6,7%
	9. As imagens/animações do ambiente contribuíram para meu aprendizado de vocabulário.	93,3%	0,0%	6,7%
	10. O som/áudio do ambiente contribuiu para meu aprendizado de vocabulário.	53,3%	0,0%	46,7%
	11. Interagir com o ambiente por meio do teclado e do mouse ou da tela do celular contribuiu para meu aprendizado de vocabulário.	53,3%	26,7%	20,0%
	12. As informações textuais do ambiente contribuíram para meu aprendizado de vocabulário.	93,3%	0,0%	6,7%

O gráfico 14 evidencia, de modo geral, a percepção dos participantes quanto a relevância da hipermodalidade na aprendizagem. Como pode ser observado, 77,3%, em média, concordaram que as diferentes modalidades na apresentação da informação, incluindo a visual, sonora e verbal, contribuem consideravelmente para a aprendizagem de vocabulário em língua inglesa, apenas 5,3% não concordaram e 17,3% não souberam responder.

Gráfico 14 - Média dos resultados do Questionário de Avaliação para o fator Aprendizagem Hipermodal do grupo controle



4.6 Resultados da entrevista individual do grupo experimental

A entrevista foi realizada individualmente e de forma remota na modalidade síncrona por vídeo conferência pela plataforma *Google Meet* com a duração de aproximadamente 15 minutos. A entrevista semiestruturada, que objetivou confirmar e aprofundar os resultados obtidos no questionário de avaliação, oportunizou aos participantes expressar livremente suas percepções e experiência acerca da aprendizagem de vocabulário mediada pelo ambiente em Realidade Aumentada. Para a entrevista, elaborou-se um roteiro prévio com oito perguntas abertas (Anexo E). A partir das respostas fornecidas, a pesquisadora fazia novas perguntas buscando esclarecer e elucidar questões relativas ao aprendizado no ambiente em RA.

Os dados gerados foram selecionados e organizados não com base nas perguntas feitas aos participantes durante a entrevista, mas com base nos fatores de qualidade Usabilidade, Engajamento/Motivação e Aprendizagem Hipermodal, apresentados nos questionários de avaliação. Selecionou-se tais fatores de qualidade pois, segundo Herpich *et al.* (2019), eles influenciam diretamente a aprendizagem no ambiente em Realidade Aumentada. Assim, os trechos das respostas dos participantes, agrupados segundo os fatores de qualidade, são apresentados nos quadros 14 a 16.

A primeira coluna dos quadros indica os códigos atribuídos a cada participante da pesquisa: a letra P refere-se à “participante” e os números de 1 a 15 indicam o número individual

atribuído a cada participante. A segunda coluna dos quadros apresenta os trechos das respostas da entrevista transcritos que se aplicam aos fatores de qualidade em questão.

4.6.1 Fator de qualidade Usabilidade

Nesta seção, analisam-se as respostas dos participantes segundo o fator de qualidade Usabilidade e suas dimensões Operabilidade e Aprendizibilidade que tratam especificamente da facilidade de aprendizagem dos recursos do ambiente em RA, levando em consideração a manipulação, o controle e a interação no ambiente.

Analisando as respostas, apresentadas no quadro 14, de modo geral, os participantes informaram ter facilidade em utilizar, manipular e interagir com o *smartphone* e o cubo holográfico simultaneamente para aprender vocabulário, como se observa nos seguintes trechos: **P7** “... *Ah, não foi desconfortável foi, foi bem normal para mim. E é muito de boa de ler é muito simples [...] E é muito de boa de ler é muito simples. E o bom que são, são textos curtos e muito objetivos, então tu consegue aprender só com 15 segundinhos de leitura, tu consegue aprender...*”, **P9** “... *o aplicativo é bem fácil de mexer até porque ele te ensina a mexer o próprio aplicativo te ensina então foi tranquilo [...] Eu achei a leitura tranquila, não achei ela difícil tendo básico de inglês dá para ler todos os textos tranquilamente...*”, **P11** “...*Eu gostei bastante do método de interação que teve, professora, que você tinha que ir lá clicar no negócio que você já estava visualizando qual parte do corpo era, clicava e depois tinha aqueles botãozinhos explicando o que era cada parte.*” e **P15** “*Eu achei fácil, né de usar[...]facilita você ver mais detalhadamente você pode girar que o órgão vira junto você pode clicar nos naqueles botãozinhos que mostra mais detalhadamente...*”.

Os participantes afirmaram ainda que os recursos do *app* de RA e o ambiente pelo qual navegaram são completos e eficientes para o aprendizado de inglês: **P1** “... *foi muito bom foi diferente, naquele padrão sabe de pegar um texto traduzir assim, não entende nada assim deu para entender melhor e foi intuitivo comparado com as outras aulas de inglês que eu tive...*”, **P6** “...*achei bem completo com as informações tá tudo em inglês tá consegue observar saber o que que é eu achei tudo bem completo.*” Cabe salientar que, muito embora os participantes tenham considerado o *app* de RA completo, com uma interface gráfica intuitiva e interativa, alguns participantes sugeriram a implementação de melhorias no material, tais como maior detalhamento do conteúdo educacional, a tradução de palavras, o áudio com a pronúncia de

algumas palavras dos textos informativos e imagens mais realistas do corpo humano, como ilustrado nos seguintes trechos: **P1** “... eu colocaria um botão de traduzir no aplicativo sabe pra pessoa entender cada parte do corpo melhor. e colocaria mais opções mais parte do corpo essas coisas.”, **P5** “...eu acho que na hora que você clica no órgão podia vir um som tipo falando o nome do órgão inglês.”, **P9** “... acho que se fosse um modelo daquele uma imagem mais realista...” e **P15** “...eu acho que o aplicativo ele é bem completinho, talvez pudesse ter eu não sei talvez mais detalhes, porque não é só isso que tem no corpo humano...”.

Comparando as respostas dos participantes na entrevista com os resultados do questionário de avaliação MAAVIRA, no que se refere ao fator Usabilidade, observa-se que 76,7% dos participantes, em média, também relataram facilidade no uso do *smartphone* e do cubo holográfico simultaneamente. Entretanto, apesar de o resultado do questionário ser positivo e bastante significativo, 13,3% dos participantes relataram desconforto ou dificuldade. Tal desconforto, segundo a entrevista, foi sentido apenas no início do experimento devido à novidade da atividade e à falta de familiaridade com os recursos usados, mas à medida que se familiarizaram com o material, eles disseram que se adaptaram à sua manipulabilidade e, conseqüentemente, à sua aprendizibilidade, como comprovam os seguintes trechos: **P8** “... eu achei que seria difícil, mas achei até de fácil compreensão depois, no início foi meio complicado, mas quando eu fui mexendo mais né, eu consegui entender bem...” e **P13** “...eu não achava o lugar que tinha que ir acho que foi isso, depois que eu achava o lugar eu consegui entender...”. Outra justificativa para o desconforto pode ser a possível sobrecarga cognitiva sofrida pelo aprendiz ao ter que gerenciar vários comandos, recursos e informações na interação com o *app* de Realidade Aumentada e, simultaneamente, manter o foco no conteúdo e manipular o cubo holográfico durante a atividade. Com base na hipótese da capacidade limitada da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Mayer (2001), o ser humano possui capacidade limitada de processamento da informação em cada canal (verbal e visual) simultaneamente, ou seja, a informação que o ser humano é capaz de processar é limitada. Estendendo tal pressuposto teórico para o presente estudo, o manuseio do celular e do cubo ao mesmo tempo, com conteúdo hipermodal, pode ter demandado um maior esforço cognitivo e resultado na sobrecarga dos canais verbal e visual, além do canal tátil (CHAN; BLACK, 2006) comprometendo, assim, o processamento da informação. Conjectura-se, com base nos resultados, que a falta de familiaridade com o ambiente (interface, comandos e opções disponíveis) atrelada à sobrecarga cognitiva pode ter afetado negativamente na aprendizagem, dificultando a exploração e a interação no ambiente, uma vez que expos os participantes a uma

grande quantidade de informação visual e verbal. Mais estudos, portanto, são necessários para compreender a relação que se dá entre essas variáveis em ambientes de RA.

Quadro 14 - Trechos das respostas dos participantes quanto ao fator de qualidade Usabilidade do ambiente em RA

PARTICIPANTE	EXCERTO ²⁸
P1	<p><i>Bom eu tava segurando o telefone com uma mão e o cubo com a outra, tava bem estável, estava normal. Sim, Se você não tivesse lá, a gente não ia conseguir fazer nada, né? Ainda mais eu né?</i></p> <p><i>Pra falar a verdade, eu achei muito bom, pro que ele faz sabe? pro que ele proporciona... eu colocaria um botão de traduzir no aplicativo sabe pra pessoa entender cada parte do corpo melhor. e colocaria mais opções mais parte do corpo essas coisas.</i></p> <p><i>Bom, foi muito bom foi diferente, naquele padrão, sabe, de pegar um texto traduzir assim, não entende nada assim, deu para entender melhor e foi intuitivo comparado com as outras aulas de inglês que eu tive.</i></p>
P2	<p><i>Sim, porque se a senhora tivesse só falando a gente não tá interagindo com nada. Essa é um pouco mais complicado a gente entender eu acho pelo menos na minha parte. Porque eu eu tipo, eu tô entre um nível iniciante um livro básico de inglês, não tô indo entre então é tipo o que eu aprendi de parte do corpo foi tipo. Ah, joelho braço essas coisas é só que os órgãos mesmo eu não aprendi então se a senhora tivesse só falando eu não ia entender muita coisa. Melhor para compreender.</i></p>
P3	<p><i>Eu acho que seria legal botar tipo assim alguma tradução assim. Só depois assim. Acho que seria bacana. Assim caso não tenha alguma coisa que eu não entenda sabe, mas tirando disso, acho que foi bem legal bem diferente. Eu nunca tinha tido uma aula assim então achei que curti bastante. Achei bem divertido para ser sincera.</i></p>
P4	<p><i>Pelo que me vem agora na cabeça, acho que não.</i></p> <p><i>Acho acho que não. Eu não achei nada ruim, tá bom? Do jeito que tá na minha opinião</i></p>
P5	<p><i>eu acho que na hora que você clica no órgão podia vir um som tipo falando o nome do órgão inglês.</i></p>
P6	<p><i>Não eu tava conseguindo acompanhar direitinho tava conseguindo achar quando você falava a primeira parada e para alguns órgãos que eu não tinha visto que tava bem pequenininho atrás do corpo eu esqueci de virar o cubo. Tava direitinho.</i></p> <p><i>Não não senti falta de nada não, achei bem completo com as informações tá tudo em inglês tá consegue observar saber o que que é eu achei tudo bem completo.</i></p> <p><i>Não acho que não, mas não tem quase nada não porque é bem completo as informações e tudo. Agora foi muito bem porque o vocabulário também foi formal, né? Adequado ao estudo e também ele tava muito bem completo falando de coisa referente aos órgãos falando sobre o sangue corrente sanguínea. Esse do corpo humano achei porque a primeira vez que eu estudo corpo humano por dentro em inglês, mas tipo é por fora,</i></p>

²⁸ As falas dos participantes foram transcritas pela ferramenta *online Scribbl*[®] durante a gravação e inseridas nos quadros sem correções, omitiu-se apenas as perguntas feitas pela pesquisadora.

	<i>eu já entendo algumas coisas mas não sabia o do corpo humano por dentro.</i>
P7	<i>Ah, não foi desconfortável foi, foi bem normal para mim. E é muito de boa de ler é muito simples. E o bom que são, são textos curtos e muito objetivos, então tu consegue aprender só com 15 segundinhos de leitura, tu consegue aprender. Contribuíu, contribui muito, mais pra quando eu tô lendo alguma alguma coisa na internet alguma algo assim que aparece de vez em quando pra você recomendado ou agora pouco consigo decifrar muito mais que está escrito muitas palavras que eu não conhecia tipo pulmão, nunca achava que era lungs. Eu só conhecia o coração em inglês eu gravei como que é pulmão em inglês, Liver, eu gravei. Cérebro também. não para mim tá tá tudo bem ok nenhum comentário negativo não</i>
P8	<i>Leitura eu achei que seria difícil, mas achei até de fácil compreensão depois, no início foi meio complicado, mas quando eu fui mexendo mais né, eu consegui entender bem. Contribuíu porque igual tinha muita palavra que eu mesmo tando no ensino médio já eu nunca tinha ouvido não tinha conhecido ainda então foi um aprendizado. Sim, porque foi super levinho, a gente não tem nem a noção de quem está com cubo parece realmente algo que não tem nada ali foi é realmente eu conseguia manusear bem eu virava o cubo para conhecer as melhores partes foi interessante. Contribuíu porque tem aqueles botões coloridos, né? Que você consegue ler você consegue ver cada função de cada coisa. Não não, consegui entender bem. Acho que os recursos foram bons que eu consegui compreender.</i>
P9	<i>Olha as palavras que eu vi no aplicativo. eu acho que eu só tinha escutado em séries quando eu escuto séries quando vejo série legendado e em uma outra música, mas muito pouco então eu não sabia praticamente nada antes do do aprendizado pelo menos em relação esse vocabulário, tipo, eu já até tinha escutado, mas não tinha realmente aprendido e sim deu para aprender tanto é que enquanto eu tava lendo, eu lembrei de já ter escutado essas palavras como eu disse em alguma série legendada alguma coisa assim, só que eu não eu sabia que eu não tinha aprendido porque eu não não me veio essas palavras na memória quando eu pensava nesses órgãos do corpo essas partes e tal. Eu achei a leitura tranquila, não achei ela difícil tendo básico de inglês dá para ler todos os textos tranquilamente e o aplicativo é bem fácil de mexer até porque ele te ensina a mexer o próprio aplicativo te ensina então foi tranquilo. Eu achei as imagens muito adequadas para um público mais infantil para uma galera mais adulta, eu não achei legal sabe as imagens, eu achei que poderia ser um modelo de um boneco um pouco mais humano, mais humano mesmo porque parece um bonequinho que uma criança desenhou. Aquilo dali é muito é bem infantilizadozinho, aquilo ali parece ser bem pra um público mais infante juvenil, pra a gente que é mais crescido eu acho que seria bem melhor saber aqueles bonecos de que aparecem em livros de biologia essas coisas assim, acho que se fosse um modelo daquele uma imagem mais realista. E eu achei muito coloridinho também a cor pode até dar uma ajudada, mas novamente dá uma ajudada quando é com crianças quando com um público mais crescido, não sei se isso é tão relevante.</i>
	<i>Eu gostei bastante do método de interação que teve, professora, que você tinha que ir lá clicar no negócio que você já estava visualizando qual parte do corpo era, clicava e depois tinha aqueles botões</i>

P11	<p><i>explicando o que era cada parte, eu gostei era melhor do que tivesse um monte de informação jogada na tela.</i></p> <p><i>Eu acho que eu falaria alguma coisa relacionada à organização ou ordem para a gente ir acessando os negócios porque querendo ou não tem bastante coisa e como que a gente aí vamos começar por qualquer coisa aí não é cada um acessa uma coisa aí você faz uma pergunta não ia ter como responder todo mundo. Eu acho que o som mas se eu não me engano tem como usar o som que a senhora ensinou não é? Eu acho que isso nessa parte dos órgãos tivesse como ouvir e isso é muito bom, porque daí é conseguir saber o som da palavra e um pouquinho na pronúncia e ajudar que daí caso pronunciasse errado ouvindo o certo e ia conseguir se corrigir.</i></p>
P13	<p><i>Depois que eu entendi como é que funciona como conseguir entrar nas partes (do corpo)</i></p> <p><i>Não acho que tem algumas perguntas que eu não entendi a pergunta aí eu falava errado ou eu não achava o lugar que tinha que ir acho que foi isso, depois que eu achava o lugar eu consegui entender.</i></p>
P14	<p><i>Eu acho que no modo 3D na verdade foi um pouquinho mais simples do que no cubo que às vezes segura o corpo direito acaba dificultando para ver as coisas.</i></p>
P15	<p><i>Eu achei fácil, né de usar. Depende muito do celular da pessoa, mas no meu caso pelo menos foi bem facilzinho antes de começar antes da gente ter aquela reunião mesmo na vez que eu já tinha olhado. Eu gostei também bastante daquele do Sistema Solar. Mas é bem legal esse do corpo também foi bem legalzinho tem bastante coisa dá para aprender. Fiquei curiosa quando eu vi. eu acho que sim (contribuir para aprendizagem), porque é uma forma divertida de aprender, né e fácil e também porque essas palavras até nos cursos de inglês que a gente mais aprende é heart e no máximo é lungs o resto é meio difícil de aprender porque muita gente não entra em detalhes não entra nesse assunto então eu acho que sim dá para aprender.</i></p> <p><i>eu acho que sim também porque é o que eu falei na anteriormente porque facilita você ver mais detalhadamente você pode girar que o órgão vira junto você pode clicar nos naqueles botõeszinhos que mostra mais detalhadamente que aí você pode chegar mais perto da câmera se você quiser ver mais não é igual o original mas dá para ter uma noção</i></p> <p><i>Pensando assim não vem nada na minha mente, eu acho que o aplicativo ele é bem completinho, talvez pudesse ter eu não sei talvez mais detalhes, porque não é só isso que tem no corpo humano, mas também poderia ficar muito perdido muita informação.</i></p>

4.6.2 Fator de qualidade Engajamento/Motivação

Esta subseção apresenta a análise das respostas dos participantes no que diz respeito ao fator de qualidade Engajamento/Motivação norteado pelas dimensões Aceitabilidade, Envolvimento, Novidade, Relevância e Satisfação que tratam da experiência de aprendizagem no ambiente, levando em conta o engajamento dos participantes e a pertinência do ambiente para o aprendizado de vocabulário em LE.

Analisando as respostas apresentadas no quadro 15, os participantes, em geral, relataram se sentir motivados, engajados e que a experiência no ambiente foi relevante para o aprendizado, como se observa nos trechos: **P3** “...a gente virava (cubo) assim procurava aí às vezes até achava uma coisa que achava interessante, aí depois que terminava eu podia até pesquisar mais sobre isso... Eu nunca tinha tido uma aula assim então achei que curti bastante. Achei bem divertido para ser sincera...”, **P6** “Achei que valeu a pena a experiência aí eu acho que ajudou bastante a compreender quais os nomes dos órgãos o que cada um fala as informações...”, **P10** “...uma forma diferente de aprender, né que nunca me foi apresentada aprender dessa forma e eu tô achando bem interessante...” e **P14** “... para ajudar a gente pra me ajudar a ter mais curiosidade pra expandir meu vocabulário em inglês...”.

As respostas dadas pelos participantes no que diz respeito às dimensões Aceitabilidade e Envolvimento por meio do uso do movimento do corpo na interação com o conteúdo educacional em RA revelam que os participantes se envolveram na tarefa proposta, se interessaram em querer aprender mais sobre o tema, e sentiram que aprender inglês foi recompensador, conforme ilustram os seguintes trechos: **P5** “...ah por mim foi maneira a experiência de conseguir ver o bonequinho na minha mão...”, **P6** “...Eu achei uma experiência boa que a gente pode é controlar de vários ângulos diferente, o órgão, e possibilitou a gente conhecer mais em volta conhecer mais o órgão que estava analisando eu achei interessante...” e **P9** “...Isso eu achei bem interessante é meio esquisito porque você está vendo um corpo pela tela mas você está tocando num objeto completamente diferente de um corpo está tocando um cubo...”.

Quanto à dimensão Envolvimento, em particular, pode-se inferir que o *app* de RA proporcionou ao participante a sensação de presença no ambiente de aprendizagem. Para Slater e Wilbur (1997) a sensação de presença é uma experiência subjetiva definida como a percepção psicológica que o usuário tem de estar no ambiente virtual. Por ser subjetiva, a sensação de presença independe se os aprendizes estão em ambientes imersivos ou não. Salienta-se que embora o aprendiz tenha a sensação de estar no mundo físico na RA, tal sensação depende, em certa medida, do grau de engajamento corporal durante a atividade no ambiente de aprendizagem. A sensação de presença pode ocorrer por meio do uso de controles físicos, como botões, *joysticks*, pedais para interagir no mundo virtual pois permitem algum tipo de sensação tátil, ou por meio do uso de *smartphone* com ambientes pouco imersivos. Os seguintes trechos mostram que os participantes experimentaram essa sensação de presença mediada pelo ambiente em Realidade Aumentada: **P5** “...ah por mim foi maneira a experiência de conseguir

ver o bonequinho na minha mão...”, **P8** “...a gente não tem nem a noção de que está com cubo parece realmente algo que não tem nada ali...”, **P9** “...Isso eu achei bem interessante é meio esquisito porque você está vendo um corpo pela tela mas você está tocando num objeto completamente diferente de um corpo está tocando um cubo...”, **P11** “... Manipulando um objeto (virtual) deixa a pessoa mais presente...” e **P15** “...Ah, vou montar pra ver como é que é, aí eu montei eu acho que eu perdi quase uma hora no cubo olhando os negócios...”. Nesses trechos fica evidente que o uso do movimento corporal na interação com objetos virtuais contribuiu para a sensação de presença dos participantes nos ambientes em Realidade Aumentada, fazendo com que eles transitassem intuitivamente entre o mundo real e o virtual (JOHNSON-GLENBERG, 2018) e a aprendizagem pudesse acontecer de forma mais natural. Com base em Krashen (1982), a aquisição de LE/L2 ocorre de forma natural e incidental em contextos reais de exposição à língua de tal maneira que não há controle da aprendizagem por parte do aprendiz, pois sua atenção está voltada para a interação com o conteúdo a ser aprendido e não sobre como ela ocorre ou se desenvolve. Dessa forma, quanto mais elevado for o grau de corporificação do aprendiz na realização de uma ação gestual em consonância com o conteúdo educacional que está aprendendo, mais seu sistema sensorio-motor será mobilizado, favorecendo seu aprendizado.

Comparando as respostas dos participantes na entrevista com os resultados do questionário de avaliação MAAVIRA, no que se refere ao fator Engajamento/Motivação, observa-se que ambos os instrumentos de pesquisa apontam que os participantes se sentiram motivados e engajados na atividade de aprendizagem de vocabulário. No questionário de avaliação, em particular, em média, 81,4% dos participantes apontaram a experiência de interação com o *app* de RA e o manuseio do cubo positiva, considerando-os gratificante e envolvente (ver seção 4.5.1). Segundo Asher (1966; 1969; 2012), o movimento corporal pode contribuir para a motivação nas aulas de línguas pois reduz o estresse dos alunos e, conseqüentemente, aumenta o estímulo e a autoconfiança dos aprendizes. Recupera-se aqui os pressupostos do método *Total Physical Response* (TPR) que defendem a aprendizagem de língua é favorecida em um ambiente livre de tensão e ansiedade. Tal método de ensino baseia-se na coordenação entre a fala, o comando do professor, e ação física ou motora do aluno em resposta aos comandos dados. Embora o método tenha limitações pedagógicas, conforme destacamos no capítulo de revisão da literatura, considera-se que o uso do movimento corporal faz com que os alunos se sintam mais envolvidos e estimulados para a aprendizagem, em particular, de vocabulário. Com base nos estudos de Choi e Kim (2015) e Monteiro (2021) sobre

fatores motivacionais relacionados ao afeto, o uso do movimento corporal em ambientes imersivos, como é o caso do ambiente em Realidade Aumentada usado no experimento, que envolve a exploração do cubo holográfico *Merge Cube*[®] com as mãos, faz com que os alunos se sintam mais engajados e motivados, o que impacta positivamente a aprendizagem de vocabulário.

Quadro 15 - Trechos das respostas dos participantes quanto ao fator de qualidade Engajamento/Motivação no ambiente em RA.

PARTICIPANTE	EXCERTO
P1	<i>foi legal que parecia que tava segurando um bonequinho sabe que tem um bonequinho aqui da imagem</i>
P2	<i>Não não tenho nada a acrescentar foi realmente bom pra mim que eu aprendi palavras novas. E é isso?</i>
P3	<i>Sim sim eu com certeza, porque igual você falava assim, aí a gente virava (cubo) assim procurava aí às vezes até achava uma coisa que achava interessante, aí depois que terminava eu podia até pesquisar mais sobre isso. Achei bem legal porque assim eu pude tocar né? Aí dá para ter uma compreensão bem elevada do conteúdo. Eu acho que seria legal botar tipo assim alguma tradução assim. Só depois assim. Acho que seria bacana. Assim caso não tenha alguma coisa que eu não entenda sabe, mas tirando disso, acho que foi bem legal bem diferente. Eu nunca tinha tido uma aula assim então achei que curti bastante. Achei bem divertido para ser sincera.</i>
P5	<i>ah por mim foi maneira a experiência de conseguir ver o bonequinho na minha mão assim em realidade virtual e acho que foi muito boa vai ajudar muita gente.</i>
P6	<i>Eu achei uma experiência boa que a gente pôde é controlar de vários ângulos diferente, o órgão, e possibilitou a gente conhecer mais em volta conhecer mais o órgão que estava analisando eu achei interessante. Achei que valeu a pena a experiência aí eu acho que ajudou bastante a compreender quais os nomes dos órgãos o que cada um fala as informações.</i>
P8	<i>Sim, porque foi super levinho, a gente não tem nem a noção de que está com cubo parece realmente algo que não tem nada ali foi é realmente eu conseguia manusear bem eu virava o cubo para conhecer as melhores partes foi interessante. Não, gostaria de...o comentário é bom. Gostei bastante. Eu nunca tinha ouvido falar desse aplicativo e achei bem interessante que até hoje eu fico brincando fico vendo aprendendo melhor, gostei bastante.</i>
P9	<i>Eu já tinha tido experiência de escanear objeto, só que foi com carta. Você lembra daqueles nintendos que a gente jogava quando era criança. Eu não sei se você tem filho, mas se você tem algum filho que tem até 13 anos, ele deve ter jogado o Nintendo o Nintendo ele vinha com uma cartinha que a gente escaneava e tinha vários joguinhos tinha de pesca e tal e se você quisesse virar o barco você ia virar a carta. Então me lembrou isso. Isso eu achei bem interessante é meio esquisito porque você está vendo um corpo pela tela mas você está tocando num objeto completamente diferente de um corpo está tocando um cubo. Mas eu</i>

	<p>achei interessante porque me lembrou esse lance da cartinha do Nintendo.</p> <p><i>não eu acho que o que aconteceu foi que muita gente ficou um pouco acanhada e por exemplo primeira pessoa que respondeu em português foi a Ester, respondi em inglês porque eu tava gaguejando um pouco que eu tava nervosa e também, e alguns amigos meus estavam me mandando mensagem falando as respostas ah eu também achei a resposta e tal, só que eles estavam com vergonha de falar. Uma galera sabia que estava acontecendo só que tava com vergonha.</i></p>
P10	<p><i>Não eu só tenho vergonha de falar em inglês perto de muita gente porque eu acho que meu inglês é um pouco esquisitinho...</i></p> <p><i>Eu tenho gostado bastante do projeto em si, eu acho que é uma forma diferente de aprender, né que nunca me foi apresentada aprender dessa forma e eu tô achando bem interessante, porque realmente nenhum professor tinha dado essa metodologia de tipo. Ah, vamos usar um aplicativo. Ah, vamos olhar para ver como é que é vamos acompanhar. Não sei eu achei bem instrutivo, eu achei bem legal. E também porque o jeito que você explica também é muito bom, eu gosto bastante do jeito que você dirige a aula então eu não tenho que reclamar. Não, é muito raro ver isso (vocabulário)é só em aula que realmente fala de corpo humano e geralmente tudo em português.</i></p>
P11	<p><i>Sim, que daí a gente não ficava sem destino cada um entrando em uma coisa, segurando um pulmão facilitou o aprendizado porque eu tava vendo aí eu já sabia, qual que era a tradução já só de ver. Manipulando um objeto (virtual) deixa a pessoa mais presente.</i></p> <p><i>Não não tem o que criticar não, gostei muito. Foi algo novo pra mim, eu fiquei fascinado vendo quando eu entrei no naquele lado dos planetas que eu foi quando eu montei o cubo fui testar, né de curiosidade, eu não sabia o que esperar quando eu até comecei a gravar a tela. E quando eu vi eu fiquei maravilhado, vi que era algo tão diferente, eu amei gostei muito da experiência.</i></p>
P13	<p><i>Eu não sei se vai continuar o curso, mas se continuar assim fazendo essa algumas brincadeiras assim só ser aula massiva seria legal fazer as interações mesmo com cubo ou com outro tipo de sei lá uma força essas brincadeiras assim. Acho que seria legal.</i></p> <p><i>Não acho que para a expectativa, o aplicativo é bem bom e porque também se fizesse o algo mais elaborado pesaria mais no celular, né? Gastaria mais memória. Então acho que desse jeito ficou bom e atendeu as expectativas.</i></p> <p><i>Ah eu acho que as pessoas que não sabe nada de inglês, eu acho que ficou bem bem mais difícil para entender para pegar assim, mas para quem entende um oi tudo bem assim, eu acho que deu para pegar deu para seguir assim de boa, eu acho que ficou bom ficou legal.</i></p>
P14	<p><i>Ah eu achei que contribuiu sim, são palavras que a gente não costuma utilizar com tanta frequência, mas que foram vistas nessa atividade então acaba influenciando bastante para ajudar a gente pra me ajudar a ter mais curiosidade pra expandir meu vocabulário em inglês.</i></p>
P15	<p><i>Eu achei fácil, né de usar. Depende muito do celular da pessoa, mas no meu caso pelo menos foi bem facilzinho antes de começar antes da gente ter aquela reunião mesmo na vez que eu já tinha olhado. Eu gostei também bastante daquele do Sistema Solar. Mas é bem legal esse do corpo também foi bem legalzinho tem bastante coisa dá para aprender. Fiquei curiosa quando eu vi. eu acho que sim (contribuir para</i></p>

	<p><i>aprendizagem), porque é uma forma divertida de aprender, né e fácil e também porque essas palavras até nos cursos de inglês que a gente mais aprende é heart e no máximo é lungs o resto é meio difícil de aprender porque muita gente não entra em detalhes não entra nesse assunto então eu acho que sim dá para aprender.</i></p> <p><i>Ah não, só queria falar que eu realmente achei bem legal, é porque quando o cubo chegou aqui em casa, eu demorei um pouquinho para montar aí na véspera que a gente ia ter aquela reunião era de noite eu falei Ah, vou montar pra ver como é que é, aí eu montei eu acho que eu perdi quase uma hora no cubo olhando os negócios que eu fiquei toda. Sim, porque eu achei bem legal aí no dia seguinte. Eu falei pai, vem cá ver aí nossa que legal.</i></p>
--	--

4.6.3 Fator de qualidade Aprendizagem Hipermodal

Esta subseção analisa as respostas dos participantes segundo o fator de qualidade Aprendizagem Hipermodal e sua respectiva dimensão Efetividade. Este fator de qualidade trata do efeito da hipermodalidade na aprendizagem de vocabulário no ambiente em RA. Referir-se à hipermodalidade, considera-se também a modalidade motora, além das modalidades visual, sonora e verbal.

As respostas dos participantes na entrevista, apresentadas no quadro 16, no geral, revelam que as modalidades visual, verbal e motora impactaram positivamente a aprendizagem no ambiente em Realidade Aumentada, corroborando estudos que apontam a relevância do uso da hipermodalidade na aprendizagem de vocabulário (SOUZA, 2004; SAITO, 2015; PROCÓPIO, 2016).

Analisando em particular cada modalidade, a modalidade visual, por meio do uso de imagens em 3D e animações, gerou um efeito positivo na aprendizagem, como mostram os seguintes trechos: **P3** “...contribuiu bastante porque tipo assim a gente aparecia assim aí aparecia a foto tinha como virar assim mexer assim, **P6** “...eu consegui manipular para ver o órgão ver as partes ver as etapas aonde que tava falando cada coisa os botãozinhos legal.”, **P9** “...E aí ao invés de você, sei lá procurar alguma tradução algum sinônimo tem a foto do negócio, eu acho que assim fica bem mais fácil de memorizar. Eu não sei se todo mundo vai concordar comigo mas... é associar a imagem não a tradução...” e **P11** “Segurando um pulmão facilitou o aprendizado porque eu tava vendo aí eu já sabia, qual que era a tradução já só de ver”. A modalidade verbal, por meio das informações textuais, também contribuiu para a aprendizagem lexical no ambiente em RA, como se verifica nos seguintes trechos: **P3** “...porque

*tinha imagem texto ainda tinha aula. Acho que são as funções necessárias...”, P6 “...Achei que valeu a pena a experiência aí eu acho que ajudou bastante a compreender quais os nomes dos órgãos o que cada um fala as informações...”, P10 “Eu acho que contribuiu bastante porque eu acho que quando a gente lê e a gente tenta entender é mais fácil da gente assimilar as palavras.” e P11 “... tinha que ir lá clicar no negócio que você já estava visualizando qual parte do corpo era, clicava e depois tinha aqueles botões explicando o que era cada parte...”. Na condição comparativa, o questionário de avaliação MAAVIRA que também verificou a efetividade das modalidades visual e verbal para a aprendizagem indicou que 93,3% dos participantes consideraram ambas as modalidades benéficas para o aprendizado de palavras desconhecidas. A modalidade sonora, entretanto, não foi considerada relevante pelos participantes na entrevista. Uma explicação possível para tal resultado é o pouco uso dessa modalidade no *app* de RA testado. O *app* não apresenta a pronúncia das palavras-alvo estudadas e o som é usado apenas no início da atividade em um parágrafo introdutório sobre o corpo humano, como já explicitado. Alguns participantes destacaram, na entrevista, a relevância da pronúncia das palavras-alvo e a falta das mesmas no ambiente em RA, conforme se verifica nos trechos: P11 “...porque daí é conseguir saber o som da palavra e um pouquinho na pronúncia e ajudar que daí caso pronunciasse errado ouvindo o certo e ia conseguir se corrigir...” e P15 “...aí quando a gente vê o desenho a gente associa com o som, aí eu acho que facilita bastante...”. Dada a pertinência dessa modalidade para o ambiente, cabe lembrar que os participantes sugeriram a inserção do som/áudio quando questionados sobre melhorias que pudessem ser implementadas aos recursos do *app* de RA na entrevista. Similarmente, no questionário MAAVIRA, a modalidade sonora obteve uma posição de menor destaque quando comparada a outras modalidades, apenas 26,6% dos participantes indicaram que o som/áudio no *app* de RA contribuiu para o aprendizado de vocabulário. Igualmente aos estudos de Saito (2015) e Procópio (2016) no quais a modalidade sonora, na perspectiva dos aprendizes, foi considerada pouco relevante no aprendizado de vocabulário, o presente estudo também revela que os participantes entendem que tal modalidade pouco contribui para o aprendizado. Uma possível explicação para a preferência dos participantes pelas modalidades verbal e visual seja o fato de que o ambiente explora muito pouco a modalidade sonora e que ela não está diretamente relacionada com as modalidades verbal e visual.*

No entanto, os participantes fizeram um *tour* guiado (narração oral) pela professora/pesquisadora para explorar o ambiente em RA. Recurso este bastante comentado na entrevista individual por ter contribuído significativamente para a realização da atividade

proposta para o experimento. Vale informar que o *tour* guiado objetivou a repetição das palavras-alvo, com base em Nation (2001) e aplicada por Saito (2015) em sua pesquisa, na qual os participantes foram expostos a textos contendo as palavras-alvo repetidas no mínimo 5 vezes em um contexto de aquisição lexical em LE. Igualmente à pesquisa de Saito (2015), mediante o *tour* guiado pelo corpo humano conduzido pela professora/pesquisadora e da atividade oral de compreensão leitora realizada pelos participantes, buscou-se garantir um número mínimo de cinco repetições das palavras-alvo testadas, a fim de destacá-las e facilitar seu aprendizado. Cabe registrar, ainda, que empregou-se duas abordagens de ensino no *tour* guiado: o aprendizado em contexto, propiciando maior autonomia ao aprendiz por meio da inferência dos itens lexicais (ALDERSON, 1984; LAUFER, 1992; COADY; HUCKIN, 1997) e a aprendizagem explícita, favorecendo o aprendizado por meio do *tour* guiado e da repetição das palavras (NATION; NEWTON, 1997; SCARAMUCCI, 1995).

O destaque dado ao *tour* guiado pelos participantes, na entrevista, justifica-se pelo fato de que ele não só propiciou a repetição das palavras-alvo, mas também evitou a sobrecarga de informação. Com base no princípio da redundância (*Redundancy Principle*) de Mayer (2001) os aprendizes aprendem melhor uma determinada informação quando esta é fornecida por meio do uso de animação acompanhada de narração oral do que animação acompanhada de texto escrito pois evita-se a sobrecarga do canal visual e, conseqüentemente, a quebra de atenção. Na entrevista, igualmente, o *tour* foi considerado relevante pois orientou a exploração do ambiente como evidenciam os seguintes trechos: **P6** “...Contribuiu que ao mesmo tempo que tava explicando e falando eu consegui ler no cubo e também eu consegui manipular para ver o órgão ver as partes ver as etapas aonde que tava falando cada coisa...”, **P8** “...Contribuiu porque meio que quando você foi falando o cérebro, né? Já foi o meu cérebro já foi caçando as palavras já foi conseguindo entender melhor porque no início foi difícil, né?...”, **P9** “...porque eu senti que você guiando e lendo os textos e vendo as imagens foi muito útil...”, **P10** “...ao mesmo tempo que você tava ajudando a gente ali lendo explicando. Eu também pude exercitar tipo a minha leitura do inglês porque você perguntando eu consegui assimilar algumas palavras e tentar montar as frases para poder te responder...” e **P15** “...tem muita palavra que é igual a gente até pode até ter ouvido é visto escrita em algum lugar, mas a pronúncia a gente não sabe direito aí conforme você vai falando você vai repetindo várias vezes aí vai ficando na mente aí quando a gente vê o desenho a gente associa com o som, aí eu acho que facilita bastante...”.

A modalidade motora, ou seja, o uso do movimento corporal para manipular e interagir com os objetos holográficos e informações textuais, também causou um efeito significativo na aprendizagem de vocabulário. Tal efeito foi destacado na entrevista como ilustram os seguintes trechos: **P1** “...foi legal que parecia que tava segurando um bonequinho sabe que tem um bonequinho aqui da imagem...”, **P3** “...contribuiu bastante porque tipo assim a gente aparecia assim aí aparecia a foto tinha como virar assim mexer assim[...] Achei bem legal porque assim eu pude tocar né? Aí dá para ter uma compreensão bem elevada do conteúdo...”, **P5** “...contribuiu por exemplo pulmão, eu não sabia o que que era o cérebro também não sabia e agora eu consegui aprender. Aprender eu acho que assim foi o fato de eu conseguir mexer nos órgãos, eu queria em tudo ter essa liberdade...”, **P6** “eu achei interessante da forma do jeito que a gente aprendeu manipulando[...]Eu achei uma experiência boa que a gente pôde é controlar de vários ângulos diferente, o órgão, e possibilitou a gente conhecer mais em volta conhecer mais o órgão que estava analisando observando...” e **P7** “... “contribuiu professora contribuiu porque ao mesmo tempo que era que tipo não é só uma leitura como em um papel é o negócio de interagir...”. Na condição comparativa, o questionário de avaliação aponta que 86,7% dos participantes concordaram que tocar e manipular os objetos virtuais contribuíram para compreender melhor o significado das palavras desconhecidas. Os resultados, portanto, revelam a relevância da modalidade motora no aprendizado lexical. Contudo, alguns participantes afirmaram que a modalidade motora está pouco ou não está diretamente relacionada à aprendizagem de vocabulário, conforme se verifica nos trechos: **P4** “...Ah mais ou menos é legal que você pode girar assim e ver mas acho que não não contribui tanto assim para vocabulário em si...”, **P9** “...Eu não sei se foi exatamente isso que contribuiu para o meu aprendizado de vocabulário (manipular o cubo), porque eu senti que você guiando e lendo os textos e vendo as imagens foi muito útil, mas o fato de tocar o objeto virtual não sentir tanta sabe não senti que contribuiu tanto quanto as outras coisas pode ser até contribuído, mas muito pouco...”, **P13** “...Eu acho que sim, mas acho que não foi muito não. Acho que ajudou mas não foi algo que oh!(manipular o cubo)” e **P14** “...Ah eu não sei acho que não fez muita diferença...”. Comparativamente, no questionário, apenas 53,3% dos participantes consideraram que usar as mãos para manipular o *app* e o cubo holográfico contribuiu para o aprendizado de vocabulário. Como já explicitado, apesar de expressivo, acredita-se que tal resultado se deva à dificuldade dos participantes em manipular, interagir com o cubo e o *app* de RA ao mesmo tempo, além de manter a atenção voltada ao conteúdo, o que pode ter sobrecarregado cognitivamente o participante, impactando negativamente o seu aprendizado.

Nesse sentido, a teoria da Cognição Corporificada postula que quanto mais as informações e experiências iniciais envolverem áreas sensório-motoras, mais rica será a simulação mental e, conseqüentemente, melhor será a retenção de informação (BARSALOU, 2008). Nota-se que os relatos dos participantes **P4, P9, P13 e P14** acima não indicaram uma associação direta entre o aprendizado de vocabulário e o manuseio com o cubo holográfico, porém observa-se que um participante era de nível elementar e três de nível intermediário. Acredita-se que os participantes de nível intermediário, em maior número, por terem sido expostos à língua inglesa, tiveram mais facilidade em estabelecer associações mais diretas e precisas com as diferentes modalidades no ambiente em RA, como a modalidade verbal e visual, e, portanto, não se apoiaram apenas na modalidade motora para aprender o significado das palavras testadas.

Quadro 16 - Trechos das respostas dos participantes quanto ao fator de qualidade Aprendizagem Hipermodal no ambiente em RA

PARTICIPANTE	EXCERTO
P1	<p><i>Bom ajudou bem, né? Que tipo tinha muitas partes do cérebro assim do corpo que eu não conhecia. Aí eu consegui conhecer. Eu só não entendi muito bem o significado porque sabe eu não sei ler o inglês certinho ainda.</i></p> <p><i>Bom eu tava segurando o telefone com uma mão e o cubo com a outra, tava bem estável, estava normal. Sim, se você não tivesse lá, a gente não ia conseguir fazer nada, né? Ainda mais eu né?</i></p> <p><i>foi legal que parecia que tava segurando um bonequinho sabe que tem um bonequinho aqui da imagem</i></p> <p><i>Pro meu nível de inglês foi difícil. Das 100% de palavras que tinham eu conheci umas 10, sabe, no máximo.</i></p> <p><i>Tinha algumas partes que eu entendi, mas não falava (respondia) não. Algumas (partes) sim, não vou dizer que todas né? ...eu não conheço a palavra do inglês, sabe, muitas palavras que eu não conheço eu consegui me basear acho nas que eu já conheço a pergunta que tu fez eu usei tudo e consegui chegar na resposta.</i></p>
P2	<p><i>Foi bem legal, porque mesmo quando eu aprendi na escola algumas partes do corpo não foi de forma(?) completa assim que a gente não aprendeu é órgão por órgão só o que era mais importante o sistema inteiro assim, não foi parte do corpo por parte, eu achei bem legal, porque quando eu aprendi isso né o sistema por aí Alguns dos sistemas foi mais ou menos no quarto quinto ano, eu não aprendi de forma completa. Vamos dizer assim. Contribuiu sim porque quando eu fiz o primeiro teste eu não sabia basicamente nada, tipo quase nada mesmo da parte lá dos órgãos e tal então a maioria eu coloquei que não conhecia só que aí quando eu fiz de novo depois de ter feito aquela atividade. Eu só deixei de responder (perguntas de compreensão) acho que uma ou duas então.</i></p> <p><i>Sim, porque se a senhora tivesse só falando a gente não tá interagindo com nada. Essa é um pouco mais complicado a gente entender eu acho</i></p>

	<p><i>pelo menos na minha parte. Porque eu eu tipo, eu tô entre um nível iniciante um livro básico de inglês, não tô indo entre então é tipo o que eu aprendi de parte do corpo foi tipo. Ah, joelho braço essas coisas é só que os órgãos mesmo eu não aprendi então se a senhora tivesse só falando eu não ia entender muita coisa. Melhor para compreender.</i></p> <p><i>Sim,consegui ter uma ideia entender melhor o significado no texto</i></p> <p><i>Não não tive só naquela parte que eu me confundi que era outro órgão, eu acabei falando bexiga. Acho que era os rins, né? não, mas mesmo quando não tenho muita certeza eu falo porque aí é bom que é o professor professora me corrige, aí eu entendo que não tá certo vou pra resposta.</i></p> <p><i>Olha tinha palavras desconhecidas, mas deu para entender bem pelo contexto, então tipo assim para o meu nível foi OK, eu não senti muita dificuldade lendo consegui achar direitinho as definições então pra mim está OK.</i></p> <p><i>Não não tenho nada a acrescentar foi realmente bom pra mim que eu aprendi palavras novas. E é isso?</i></p>
P3	<p><i>Ah foi até que bom assim deu para entender um pouquinho.</i></p> <p><i>Sim, contribuiu bastante porque tipo assim a gente aparecia assim aí aparecia a foto tinha como virar assim mexer assim, achei muito legal.</i></p> <p><i>Sim sim eu com certeza, porque igual você falava assim, aí a gente virava (cubo) assim procurava aí às vezes até achava uma coisa que achava interessante, aí depois que terminava eu podia até pesquisar mais sobre isso. Achei bem legal porque assim eu pude tocar né? Aí dá para ter uma compreensão bem elevada do conteúdo.</i></p> <p><i>Bom algumas eu tive algumas dificuldades sim, mas nada que eu não perguntasse para você e ter entendimento.</i></p> <p><i>Não porque tinha imagem texto ainda tinha aula. Acho que são as funções necessárias</i></p>
P4	<p><i>Ah foi muito boa porque tava bem claro tava bem, né? Tava bem simples de ler eu entendi na hora que eu não li tinha uma palavra outra que eu não entendia, mas aí eu li o resto eu consegui entender tudinho. Sim, eu consegui aprender várias palavras novas</i></p> <p><i>ah, acho que foi (tour) o que eu mais gostei sim sim, contribuiu bastante porque se eu só ler assim acho que não dá muita coisa, mas a senhora falando assim narrando falando para fazer tal coisa, eu achei muito interessante conseguir aprender mais.</i></p> <p><i>Ah mais ou menos é legal que você pode girar assim e ver mas acho que não não contribui tanto assim para vocabulário em si.</i></p>
P5	<p><i>Contribuiu contribuiu por exemplo pulmão, eu não sabia o que que era o cérebro também não sabia e agora eu consegui aprender. Aprender eu acho que assim foi o fato de eu conseguir mexer nos órgãos, eu queria em tudo ter essa liberdade. E de tá certo de qualquer um né?</i></p> <p><i>é eu não não consegui compreender muito inglês né fiquei meio perdido nessa parte eu conseguia catar algumas palavras ali e outras aqui no meu nível tava mais avançado tava acima do meu nível de inglês</i></p>
	<p><i>eu achei interessante da forma do jeito que a gente aprendeu manipulando observando aí quando a gente estava em algumas coisas bastante informações há umas palavras. Eu não conhecia algumas palavras eu aprendi referente ao corpo, né? Eu consegui aprender.</i></p> <p><i>sim, as informações ditas é eu consigo entender porque isso foi referente a alguns órgãos aí já tinha dito escrito então consegui compreender e achar os direitinho quais eram os órgãos.</i></p>

P6	<p><i>Contribuiu que ao mesmo tempo que tava explicando e falando eu consegui ler no cubo e também eu consegui manipular para ver o órgão ver as partes ver as etapas aonde que tava falando cada coisa os botãozinhos legal.</i></p> <p><i>Eu achei uma experiência boa que a gente pôde é controlar de vários ângulos diferente, o órgão, e possibilitou a gente conhecer mais em volta conhecer mais o órgão que estava analisando eu achei interessante. Achei que valeu a pena a experiência aí eu acho que ajudou bastante a compreender quais os nomes dos órgãos o que cada um fala as informações</i></p> <p><i>Não eu tava conseguindo acompanhar direitinho tava conseguindo achar quando você falava a primeira parada e para alguns órgãos que eu não tinha visto que tava bem pequenininho atrás do corpo eu esqueci de virar o cubo. Tava direitinho.</i></p> <p><i>Eu achei eu achei bom (nível adequado) porque eu consegui eu consigo entender algumas palavras consigo compreender um pouco os textos do inglês, então é compreensivo só tipo palavras que tem referente ao corpo que são em inglês às vezes eu não entendo mas mas em geral as informações com o texto eu entendi.</i></p> <p><i>Não acho que não, mas não tem quase nada não porque é bem completo as informações e tudo. Agora foi muito bem porque o vocabulário também foi formal, né? Adequado ao estudo e também ele tava muito bem completo falando de coisa referente aos órgãos falando sobre o sangue corrente sanguínea. Esse do corpo humano achei porque a primeira vez que eu estudo corpo humano por dentro em inglês, mas tipo é por fora, eu já entendo algumas coisas mas não sabia o do corpo humano por dentro.</i></p>
P7	<p><i>Ah, foi não foi desconfortável foi bem normal para mim. E é muito de boa de ler é muito simples. E o bom que são são textos curtos e muito objetivos, então tu consegue aprender só com 15 segundinhos de leitura, tu consegue aprender. Contribuiu, contribui muito, mais pra quando eu tô lendo alguma alguma coisa na internet alguma algo assim que aparece de vez em quando pra você recomendado ou agora pouco consigo decifrar muito mais que está escrito muitas palavras que eu não conhecia tipo pulmão, nunca achava que era lungs. Eu só conhecia o coração em inglês eu gravei como que é pulmão em inglês, Liver, eu gravei. Cérebro também.</i></p> <p><i>contribuiu professora contribuiu porque ao mesmo tempo que era que tipo não é só uma leitura como em um papel é o negócio de interagir Professora pro meu nível de inglês aqui é o nível meio de jogo esse negócio e eu vou bem no jeito brasileiro de traduzir as coisas estava bem bem simples para mim. Eu consegui entender o que você perguntava.</i></p>
P8	<p><i>Leitura eu achei que seria difícil, mas achei até de fácil compreensão depois, no início foi meio complicado, mas quando eu fui mexendo mais né, eu consegui entender bem. Contribuiu porque igual tinha muita palavra que eu mesmo tando no ensino médio já eu nunca tinha ouvido não tinha conhecido ainda então foi um aprendizado.</i></p> <p><i>Contribuiu porque meio que quando você foi falando o cérebro, né? Já foi o meu cérebro já foi caçando as palavras já foi conseguindo entender melhor porque no início foi difícil, né? Mas com o costume você tá falando assim, aí você falava coração, já consegui quando você explicava a função, eu já consegui entender melhor.</i></p>

	<p><i>Tava um pouco complicado por ter palavras desconhecidas, mas como algumas eu conheço então eu fui conectando aí eu consegui compreender melhor.</i></p>
<p>P9</p>	<p><i>Olha as palavras que eu vi no aplicativo. eu acho que eu só tinha escutado em séries quando eu escuto séries quando vejo série legendado e em uma outra música, mas muito pouco então eu não sabia praticamente nada antes do aprendizado pelo menos em relação esse vocabulário, tipo, eu já até tinha escutado, mas não tinha realmente aprendido e sim deu para aprender tanto é que enquanto eu tava lendo, eu lembrei de já ter escutado essas palavras como eu disse em alguma série legendada alguma coisa assim, só que eu não eu sabia que eu não tinha aprendido porque eu não me veio essas palavras na memória quando eu pensava nesses órgãos do corpo essas partes e tal. Eu achei a leitura tranquila, não achei ela difícil tendo básico de inglês dá para ler todos os textos tranquilamente e o aplicativo é bem fácil de mexer até porque ele te ensina a mexer o próprio aplicativo te ensina então foi tranquilo.</i></p> <p><i>Deu uma ajudada porque o que acontece quando você fala vai para tal lugar e fala a tradução a gente acaba linkando a palavra a tradução, só que como você só descreveu sabe aquelas atividades de criança que está escrito abacaxi. Tem lá foto de um abacaxi. E aí ao invés de você, sei lá procurar alguma tradução algum sinônimo tem a foto do negócio, eu acho que assim fica bem mais fácil de memorizar. Eu não sei se todo mundo vai concordar comigo mas... é associar a imagem não a tradução Eu já tinha tido experiência de escanear objeto, só que foi com carta. Você lembra daqueles nintendos que a gente jogava quando era criança. Eu não sei se você tem filho, mas se você tem algum filho que tem até 13 anos, ele deve ter jogado o Nintendo o Nintendo ele vinha com uma cartinha que a gente escaneava e tinha vários joguinhos tinha de pesca e tal e se você quisesse virar o barco você ia virar a carta. Então me lembrou isso. Isso eu achei bem interessante é meio esquisito porque você está vendo um corpo pela tela mas você está tocando num objeto completamente diferente de um corpo está tocando um cubo. Mas eu achei interessante porque me lembrou esse lance da cartinha do Nintendo.</i></p> <p><i>Eu não sei se foi exatamente isso que contribuiu para o meu aprendizado de vocabulário (manipular o cubo), porque eu senti que você guiando e lendo os textos e vendo as imagens foi muito útil, mas o fato de tocar o objeto virtual não sentir tanta sabe não senti que contribuiu tanto as outras coisas pode ser até contribuído, mas muito pouco.</i></p> <p><i>Eu achei leitura fácil bem fácil. Achei que só com básico de inglês, você consegue ler tudo ali.</i></p> <p><i>Contato humano, mas eu não sei se mas eu não sei se isso é tão viável, mas isso é para qualquer qualquer aprendizado eu acho que aprender com o professor falando pela tela é um pouco mais complicado, não sei exatamente, qual dificuldade que eu encontro nisso, mas o contato da gente pelo Meet, eu acho muito frio e acaba que eu não absorvo tanta coisa. Tipo (presencial) um monte de gente volta de uma mesa com manipulando. Sei lá, talvez o mesmo cubo, dividia a turma em grupos igual sempre fazem no colégio. Eu acho que assim podia ser melhor. Fora isso do que poderia ter sido presencial, eu acho que nenhuma (sugestão/crítica) porque foi realmente a única carência que eu senti na hora de aprender, mas isso eu sinto em qualquer matéria. Eu sinto que eu não consigo aprender direito pelo EAD independente, de ser um EAD</i></p>

	<p><i>muito bem planejado ou não não rola não consigo entender direito porque parece que nem as dúvidas que eu teria presencialmente eu consigo formular quando eu tô longe do contato dentro de sala e eu acho que isso é muito comum, porque a gente já acostumou com aquele contato ali, professor, vários alunos aí um monte de gente apresenta dúvidas nossas dúvidas, vem à tona também, aí eu acostumei com isso então assim se eu tenho dúvida em relação a essa matéria, talvez eu só fique sabendo se eu refizer essa aula presencialmente.</i></p>
<p>P10</p>	<p><i>Eu tenho gostado bastante do projeto em si, eu acho que é uma forma diferente de aprender, né que nunca me foi apresentada aprender dessa forma e eu tô achando bem interessante, porque realmente nenhum professor tinha dado essa metodologia de tipo. Ah, vamos usar um aplicativo. Ah, vamos olhar para ver como é que é vamos acompanhar. Não sei eu achei bem instrutivo, eu achei bem legal. E também porque o jeito que você explica também é muito bom, eu gosto bastante do jeito que você dirige a aula então eu não tenho que reclamar. Não, é muito raro ver isso (vocabulário) é só em aula que realmente fala de corpo humano e geralmente tudo em português.</i></p> <p><i>Eu acho que contribuiu bastante porque eu acho que quando a gente lê e a gente tenta entender é mais fácil da gente assimilar as palavras.</i></p> <p><i>Sim porque tipo ao mesmo tempo que você tava ajudando a gente ali lendo explicando. Eu também pude exercitar tipo a minha leitura do inglês porque você perguntando eu consegui assimilar algumas palavras e tentar montar as frases para poder te responder.</i></p> <p><i>Eu achei que assim a maioria tava fácil alguns que eu me embolei por não saber algumas palavras. Mas no geral tava fácil</i></p>
<p>P11</p>	<p><i>sim algumas palavras já conhecia mas eu aprendi bastante, até porque alguma coisa que eu não tava acostumado e eu gostei bastante sim</i></p> <p><i>Sim, que daí a gente não ficava sem destino cada um entrando em uma coisa. Segurando um pulmão facilitou o aprendizado porque eu tava vendo aí eu já sabia, qual que era a tradução já só de ver. Manipulando um objeto (virtual) deixa a pessoa mais presente</i></p> <p><i>Não nem tanto porque eu já tenho uma base meio forte em inglês porque eu fiz curso essas coisas aí eu já tive uma certa facilidade.</i></p> <p><i>eu achei adequado por conta que como que eu posso explicar muitas palavras desconhecidas, mas tava adequado estava aceitável tava dando pra aprender.</i></p> <p><i>Eu acho que eu falaria alguma coisa relacionada à organização ou ordem para a gente ir acessando os negócios porque querendo ou não tem bastante coisa e como que a gente aí vamos começar por qualquer coisa aí não é cada um acessa uma coisa aí você faz uma pergunta não ia ter como responder todo mundo. Eu acho que o som mas se eu não me engano tem como usar o som que a senhora ensinou não é? Eu acho que isso nessa parte dos órgãos tivesse como ouvir e isso é muito bom, porque daí é conseguir saber o som da palavra e um pouquinho na pronúncia e ajudar que daí caso pronunciasse errado ouvindo o certo e ia conseguir se corrigir.</i></p> <p><i>Eu gostei bastante do método de interação que teve, professora, que você tinha que ir lá clicar no negócio que você já estava visualizando qual parte do corpo era, clicava e depois tinha aqueles botõeszinho explicando o que era cada parte, eu gostei era melhor do que tivesse um monte de informação jogada na tela.</i></p>

P12	<p><i>(a experiência) foi boa eu consegui entender bem assim consegui compreender as palavras foi tranquilo.</i></p> <p><i>A contribuiu bastante pra mim. Ah foi o uso do vocabulário de algum de alguns pronomes, não lembro direito</i></p> <p><i>Foi foi eu não entendi. Eu acho que foi sobre a bexiga assim especificamente. No geral sim, entendi (as perguntas).</i></p> <p><i>Ah eu achei difícil (textos) porque ele tinha muita muita palavra que eu não sabia ainda. Daí foi um pouco complicado para entender e aprender Não critica nenhuma. Eu só tô eu tô gostando. Eu gostei do método de ensino. Achei bem bom.</i></p>
P13	<p><i>Ah eu achei o entendimento bom sim, porque eu conheço algumas palavras em inglês, né, eu consegui pegar algumas palavras, eu acho que deu para entender sim deu para aprender um pouquinho sobre. Então, muitas palavras não conhecia né? Aí a gente faz aquele negócio de pegar o texto inteiro, né? Pegar algumas palavrinhas-chaves, mas eu consegui entender o texto sim mais ou menos para conseguir responder, né o suficiente para responder.</i></p> <p><i>Eu acho que sim, porque você foi falando assim o meio que o caminho né? E a gente foi procurando foi seguindo assim, eu acho que que deu para entender assim foi bom.</i></p> <p><i>Eu acho que sim, mas acho que não foi muito não. Acho que ajudou mas não foi algo que oh!(manipular o cubo)</i></p> <p><i>Não acho que tem algumas perguntas que eu não entendi a pergunta aí eu falava errado ou eu não achava o lugar que tinha que ir acho que foi isso, depois que eu achava o lugar eu consegui entender.</i></p> <p><i>Eu não sei se vai continuar o curso, mas se continuar assim fazendo essa algumas brincadeiras assim só ser aula massiva seria legal fazer as interações mesmo com cubo ou com outro tipo de sei lá uma força essas brincadeiras assim. Acho que seria legal.</i></p> <p><i>Não acho que para a expectativa, o aplicativo é bem bom e porque também se fizesse o algo mais elaborado pesaria mais no celular, né? Gastaria mais memória. Então acho que desse jeito ficou bom e atendeu as expectativas.</i></p> <p><i>Ah eu acho que as pessoas que que não sabe nada de inglês, eu acho que ficou bem, bem mais difícil para entender para pegar assim, mas para quem entende um oi tudo bem assim, eu acho que deu para pegar deu para seguir assim de boa, eu acho que ficou bom ficou legal.</i></p>
P14	<p><i>Ah eu achei que contribuiu sim, são palavras que a gente não costuma utilizar com tanta frequência, mas que foram vistas nessa atividade então acaba influenciando bastante para ajudar a gente pra me ajudar a ter mais curiosidade pra expandir meu vocabulário em inglês</i></p> <p><i>Sim, que(tour) ajuda a ficar menos solta a atividade, sabe pra gente conseguir ter uma coisa pra entender como é que a gente vai fazer atividade direito ajudou bastante sim</i></p> <p><i>Ah eu não sei acho que não fez muita diferença.(manipular o cubo)</i></p> <p><i>Não só tiveram algumas (palavras) no início que eu só não sabia então ainda tava indo meio devagar para responder, mas eu entendi tudo.</i></p> <p><i>não só às vezes você enfatizar que é pra gente responder em português ou em inglês no início da aula, fiquei um pouquinho confuso sobre como eu deveria responder.</i></p>
	<p><i>Eu achei fácil, né de usar. Depende muito do celular da pessoa, mas no meu caso pelo menos foi bem facilzinho antes de começar antes da gente ter aquela reunião mesmo na vez que eu já tinha olhado. Eu gostei também bastante daquele do Sistema Solar. Mas é bem legal esse do</i></p>

<p>P15</p>	<p><i>corpo também foi bem legalzinho tem bastante coisa dá para aprender. Fiquei curiosa quando eu vi. eu acho que sim (contribuir para aprendizagem), porque é uma forma divertida de aprender, né e fácil e também porque essas palavras até nos cursos de inglês que a gente mais aprende é heart e no máximo é lungs o resto é meio difícil de aprender porque muita gente não entra em detalhes não entra nesse assunto então eu acho que sim dá para aprender.</i></p> <p><i>porque tem muita palavra que é igual a gente até pode até ter ouvido é visto escrita em algum lugar, mas a pronúncia a gente não sabe direito aí conforme você vai falando você vai repetindo várias vezes aí vai ficando na mente aí quando a gente vê o desenho a gente associa com o som, aí eu acho que facilita bastante.</i></p> <p><i>fácil de responder porque como eu já fiz curso também tô entendendo melhor que você tava perguntando. Mas eu o que foi mais difícilzinho foi associar mais aquelas palavras que são detalhadas de cada órgão. Lung também tem uma palavra específica, aí, às vezes era difícil de achar ou então de lembrar.</i></p>
-------------------	---

Diante deste contexto, infere-se que a hipermodalidade presente no ambiente em Realidade Aumentada testado, que possibilita a integração da modalidade motora, a outras modalidades, como a modalidade visual com imagens tridimensionais, a modalidade verbal com informações textuais e a modalidade sonora com narração oral, contribuiu significativamente para a aprendizagem de vocabulário. Em outras palavras, não foi meramente o uso do corpo, ou de uma outra modalidade isoladamente que favoreceu o aprendizado de vocabulário, mas um complexo multimodal que possibilitou ao aprendiz construir associações entre as modalidades disponibilizadas e as palavras aprendidas (MAYER, 2001; BRAGA, 2004; SOUZA, 2006; PROCÓPIO, 2016), favorecendo a aprendizagem de vocabulário em língua estrangeira.

Concluindo, esta subseção analisou as respostas dos participantes na entrevista com base no fator de qualidade Aprendizagem Hipermodal, a fim de responder a quarta pergunta de pesquisa que investiga a contribuição do movimento corporal na aprendizagem de vocabulário de Inglês: *Em que medida o movimento corporal contribui para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira na Realidade Aumentada?*. Os dados revelam a relevância da modalidade motora no aprendizado de vocabulário na medida em que o ambiente em Realidade Aumentada, que integra o real e o virtual em um mesmo espaço, propicia a interação dos participantes com os elementos virtuais de forma natural, dinâmica e intuitiva, mobilizando seus sentidos por meio da hipermodalidade, e contribuindo para que se sintam mais presentes no ambiente, portanto, mais envolvidos e engajados na aprendizagem. A aprendizagem em contextos que envolvem um nível elevado dessa integração sensório-motora

é, portanto, mais efetiva e consistente, indicando a eficácia da Realidade Aumentada na aprendizagem. (LAN *et al.*, 2015; JOHNSON-GLENBERG *et al.*, 2014; LEGAULT *et al.*, 2019).

5 CONCLUSÃO

A presente tese objetivou investigar o efeito da Realidade Aumentada no Ensino e na Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo, à luz da Cognição Corporificada. Para alcançar tal objetivo, comparou-se dois ambientes mediados por tecnologias digitais, a saber: ambiente em Realidade Aumentada e Hipermídia em *Desktop*. Os experimentos foram conduzidos com 30 alunos do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática para Internet do IFRJ, *campus* Eng. Paulo de Frontin, divididos em dois grupos: grupo experimental, exposto ao ambiente em Realidade Aumentada, e o grupo controle, exposto ao ambiente Hipermídia em *Desktop*.

Na tese, privilegiou-se uma abordagem mista de pesquisa - quantitativa e qualitativa, buscando responder às seguintes perguntas:

1. Quais os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo?
2. Comparativamente, qual dos dois ambientes - ambiente em Realidade Aumentada e ambiente Hipermídia em *Desktop* - mais contribui para a aprendizagem e a retenção do vocabulário de inglês como LE a curto e a longo prazo?
3. Quais os efeitos do uso de um ambiente em Realidade Aumentada para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira a curto e a longo prazo nos diferentes níveis de proficiência (elementar e intermediário)?
4. Em que medida o movimento corporal contribui para o Ensino e a Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira na Realidade Aumentada?

A análise quantitativa dos dados gerados por meio dos testes de vocabulário, de maneira geral, apontou a aprendizagem e a retenção das palavras-alvo tanto no ambiente em Realidade Aumentada quanto no ambiente Hipermídia em *Desktop*. Dito de outro modo, os dois ambientes impactaram positivamente a aprendizagem lexical a curto e a longo prazo. No entanto, na condição comparativa, o desempenho do grupo experimental tanto a curto quanto a longo prazo foi significativamente melhor. O ganho de aprendizagem imediatamente após o experimento do grupo experimental foi de 44,5 pontos percentuais ao passo que o grupo controle obteve 28,4 pontos percentuais. Tal prevalência também se manteve a longo prazo, oito semanas após o experimento, o grupo experimental reteve o conhecimento lexical em 32,8 pontos percentuais enquanto o grupo controle reteve em 17,3 pontos percentuais. Conjectura-se que o desempenho

superior do grupo experimental se deva ao maior uso do corpo na interação e na exploração do ambiente em RA, manipulando a tela do *smartphone* e o corpo humano holográfico, do que o grupo controle no ambiente Hiperfídia em *Desktop*, cuja interação ocorreu por meio do *mouse* e do teclado ou da tela do *smartphone* ou *notebook*. Cumpre-nos ressaltar que a interação no ambiente em RA permite que o aprendiz visualize, manipule, acione ou altere objetos virtuais utilizando seus sentidos, ativando, em maior escala, áreas sensório-motoras no cérebro durante o processamento cognitivo (GLENBERG *et al.*, 2014), em particular, o movimento natural do corpo humano, aumentando, assim, o seu engajamento e a sensação de presença no ambiente. Já a interação no ambiente Hiperfídia em *Desktop*, por ser mais estática, tende a mobilizar menos o movimento corporal.

Além da sensação de presença, verifica-se ainda a relevância da agência, propiciada pelo movimento corporal, no ambiente em RA (JOHNSON-GLENBERG, 2018, 2019), ou seja, uma sensação de controle e autonomia sobre o conteúdo a ser aprendido. Ao tocar, mover e controlar objetos virtuais com o uso das mãos por meio de estímulos sensoriais e corporificados melhora-se a capacidade dos canais visual, auditivo e tátil de captar esses estímulos, tornando a experiência de aprendizagem mais ativa, direta e integrada ao conteúdo. Na agência, a corporificação é ativa, o aluno constrói e controla seu próprio movimento corporal que faz parte das atividades de aprendizagem e o ajudam a decodificar e a consolidar a informação (LAN *et al.*, 2018). Ainda, segundo Mayer (2014), a agência resulta em maior sensação de presença que pode levar os aprendizes a se engajarem e, conseqüentemente, a investirem maior esforço cognitivo na apreensão do conteúdo.

Assim, o ambiente de aprendizagem em Realidade Aumentada, que funde o real e o virtual em um mesmo espaço, propicia a interação dos aprendizes com os elementos virtuais de forma natural, dinâmica e intuitiva, mobilizando seus sentidos por meio da hipermodalidade, contribuindo para que se sintam mais envolvidos e engajados em um ambiente que ao controlar seu movimento corporal torna sua experiência de aprendizagem de uma língua estrangeira mais autônoma e ativa. Salienta-se, portanto, que a hipermodalidade presente no ambiente em Realidade Aumentada, que integra o movimento corporal às modalidades visual, com imagens holográficas em 3D; verbal, com textos informativos; e sonora, com narração oral, contribuiu significativamente para a aprendizagem de vocabulário. Acrescenta-se ainda que inserir o movimento do corpo - modalidade motora - aos modelos de processamento de informação de forma coordenada e integrada à outras modalidades (visual, verbal e sonora), pode proporcionar uma maior compreensão do aprendizado em ambientes imersivos, além da criação de contextos

ricos, motivadores e engajadores para o aprendizado de vocabulário, ao possibilitar que o aprendiz construa associações entre as modalidades disponibilizadas e as palavras aprendidas.

Considerando o efeito positivo da Realidade Aumentada na aprendizagem de vocabulário nos diferentes níveis de proficiência, o conhecimento lexical aferido nos testes de vocabulário revelou que, do grupo experimental, aqueles que mais se beneficiaram deste ambiente a curto prazo foram os participantes em nível intermediário com ganho de aprendizagem de 55,6 pontos percentuais comparado àqueles em nível elementar que obtiveram 37,0 pontos percentuais. Igualmente, o ganho de aprendizagem do grupo intermediário a longo prazo foi superior com 41,7 pontos percentuais se comparado ao do grupo elementar com 26,8 pontos percentuais. Conjectura-se que a superioridade dos resultados do grupo intermediário se deva ao maior conhecimento linguístico dos participantes pois estes exploraram o ambiente com seu corpo com mais fluidez cognitiva o que pode ter levado a se apoiarem mais nas diferentes modalidades, favorecendo a inferência em contexto, e conseqüentemente, o aprendizado de vocabulário. Já o grupo elementar, por possuir menos conhecimento linguístico, foi exposto a um volume maior de palavras desconhecidas, que, segundo Laufer (1997), dificulta a inferência em contexto e, conseqüentemente, o aprendizado de vocabulário. Além da sobrecarga cognitiva destes participantes que tiveram que manusear simultaneamente o *smartphone*, o cubo holográfico e o *app* em RA e explorar os recursos hiper/multimodais do ambiente.

Além dos resultados específicos diretamente relacionados às questões de pesquisa propostas para o estudo, a presente tese oportuniza aos professores de línguas subsídios práticos para o uso da Realidade Aumentada no Ensino e na Aprendizagem de vocabulário. Dentre eles destacam-se o ensino e aprendizagem de vocabulário que leve o aprendiz a um maior engajamento corporal, selecionando, adequando e/ou a elaborando materiais instrucionais que considerem os seguintes critérios: 1. a aprendizibilidade, manipulabilidade e interatividade dos recursos para que a exploração dos ambientes imersivos por meio do uso do corpo ocorra natural e intuitivamente; 2. aplicações (*apps*) com informações simples, claras e objetivas a fim de atender aos objetivos pedagógicos propostos; 3. aplicações com interfaces que não contenham uso excessivo de elementos gráficos que possam gerar quebra de atenção, acarretando a sobrecarga cognitiva dos aprendizes. Havendo quebra de atenção, os aprendizes se sentem menos presentes no ambiente e, portanto, menos engajados, motivados e, conseqüentemente, menos ativos no seu processo de aprendizagem; 4. aplicações com informações textuais curtas devem ser privilegiadas para o ensino de vocabulário em contexto

pois textos longos em telas de *smartphones* tendem a causar incômodo e fadiga nos olhos; 5. atividades pedagógicas que oportunizem aos alunos utilizar o movimento do corpo na manipulação e interação com o conteúdo ensinado de maneira que a ação corporal seja coerente com o objeto de aprendizagem, por exemplo, puxar uma alavanca para abrir uma porta ou girar um órgão do corpo humano para conhecer sua anatomia; 6. atividades instrucionais com exploração guiada, como é o caso do *tour* guiado (narração oral) usado neste estudo, como uma estratégia pedagógica eficiente pois permite que o aluno explore livremente com o seu corpo o ambiente em RA ao mesmo tempo em que aprende; e, finalmente, 7. aplicações que apresentem informações nas várias modalidades, que combinadas, integradas e exploradas com o corpo possam atender aos diferentes estilos de aprendizagem dos aprendizes.

Do ponto de vista teórico, apontou-se caminhos promissores para a Linguística Aplicada, entrelaçando teorias cognitivas – *Cognição Corporificada* e *Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia* visando elucidar o processo de aprendizagem e a retenção lexical mediada por tecnologias digitais, sobretudo tecnologias imersivas. Destaca-se aqui a noção de *embodiment* na perspectiva da Cognição Corporificada que defende a atividade corporal como indispensável ao desenvolvimento cognitivo, ou seja, a mente humana é determinada pelos sistemas sensório-motores do corpo e sua interação com o ambiente físico no qual se insere. Assim, a aprendizagem emerge das interações indissociáveis da mente, do corpo e do ambiente, ou seja, a mente e o mundo atuam um sobre o outro, interferindo e se influenciando mutuamente. A modalidade motora, em um ambiente imersivo de aprendizagem hipermodal, como a Realidade Aumentada, vai além do movimento das mãos e do corpo, incluindo também a percepção e a interpretação do mundo por meio da exploração, coordenação e integração das variadas modalidades na construção de sentido. Defende-se, portanto, uma abordagem corporificada de ensino na qual o movimento corporal é o elemento desencadeador que coordena e integra todos os sentidos no processo de aprendizagem. Ou seja, o corpo é usado de forma dinâmica, interativa e integrada a outras modalidades na exploração de um ambiente hipermodal revelando-se um elemento facilitador da aprendizagem de língua, no qual o aprendiz, agente nesse processo, se sente mais presente, engajado e motivado.

Outra contribuição importante para a pesquisa em Linguística Aplicada foi a de trazer resultados sobre a aprendizagem e a retenção lexical em Língua Estrangeira a curto e a longo prazo, comparando o ambiente em Realidade Aumentada e o ambiente Hiperímídia em *Desktop*, um campo de pesquisa em que a literatura da área ainda é incipiente.

Do ponto de vista metodológico, propusemos modelos de questionários de avaliação dos ambientes em Realidade Aumentada - Modelo de Avaliação de Aprendizagem de Vocabulário de inglês para Realidade Aumentada (MAAVIRA) -, e ambiente Hipermídia *em Desktop* - Modelo de Avaliação de Aprendizagem de Vocabulário de inglês para Ambiente Hipermídia *em Desktop* (MAAVIAH) - que visaram avaliar fatores de qualidade para a aprendizagem de vocabulário nos respectivos ambientes. Propôs-se ainda nos testes de vocabulário o uso da multimodalidade, inserindo a modalidade sonora (áudio com a pronúncia das palavras-alvo testadas) além da modalidade visual (figura da palavra) e da verbal (palavra escrita) na testagem do conhecimento lexical que foi possível devido à disponibilidade de ferramentas digitais *online* (*Google Forms*).

Esta pesquisa traz ainda contribuições relevantes para as pesquisas na área de ensino de vocabulário no que se refere ao distanciamento físico frente a medidas restritivas, como por exemplo restrições sanitárias, ou mesmo por questões de mobilidade que impossibilitam encontros presenciais entre pesquisadora e participantes. Como alternativa à coleta de dados presencial, as plataformas e ferramentas *online* foram imprescindíveis na aplicação dos instrumentos de pesquisa e na organização dos resultados obtidos; o *Google Forms* na elaboração e realização de testes de nivelamento, questionários de avaliação e testes de vocabulário; o *Google Meet* na execução dos experimentos e na entrevista individual em tempo real. O aplicativo de rede social *Whatsapp* também foi oportuno para contactar os participantes instantaneamente a fim de enviar lembretes dos encontros, sanar dúvidas, e tratar de casos individuais durante a coleta de dados.

Algumas limitações do presente estudo, entretanto, precisam ser apontadas. Uma das limitações refere-se ao material utilizado na pesquisa pois embora todos os alunos dispusessem de dispositivos móveis para a realização do experimento, um deles não possuía as configurações necessárias para utilizar o aplicativo de Realidade Aumentada – *Merge Explorer*[®], o que o impediu de realizar o experimento juntamente com o grupo para o qual foi sorteado. Para sanar o problema, esse participante foi remanejado do grupo experimental para o grupo controle, não afetando, portanto, sua participação no experimento. Alerta-se, assim, que ao selecionar um aplicativo, o professor deve inicialmente investigar se ele é um recurso acessível a todos, dando preferência para aqueles aplicativos disponibilizados gratuitamente ou de baixo custo, e que sejam compatíveis com sistemas de *softwares* dos dispositivos móveis dos aprendizes. Destaca-se também que durante o experimento propriamente dito, alguns participantes tiveram dificuldades com a estabilidade de conexão da internet. Entretanto, aqueles que não puderam

participar com o seu grupo, foram reagendados para um encontro individual com a pesquisadora e, assim, puderam cumprir todas as etapas do experimento.

No que diz respeito aos estudos futuros, este estudo foi conduzido em ambiente em Realidade Aumentada baseada em marcadores fiduciais, *Merge Cube*[®] e *Merge Explorer*[®], porém, existem diferentes tipos de tecnologia em Realidade Aumentada. Sugere-se, portanto, trabalhos futuros que investiguem o efeito do movimento corporal na aprendizagem de vocabulário no ambiente em RA baseada em geolocalização como *Google Street View* e *Pokemon Go*[®], por exemplo, pois tal tecnologia requer que o usuário mova mais seu corpo se deslocando por todo o ambiente.

Muito embora as tecnologias imersivas possam trazer muitos benefícios para o ensino e a aprendizagem em contexto escolar, algumas considerações precisam ser apontadas. A primeira diz respeito à imprevisibilidade dessas tecnologias com o rápido desenvolvimento de ferramentas e mecanismos cada vez mais complexos e sofisticados, acarretando a descontinuidade e encerramento de aplicações e recursos já existentes, o que inviabilizaria seu acesso contínuo por parte dos professores e alunos. Além disso, a emergência de espaços em que estas tecnologias estão disponíveis tende a suscitar o surgimento de novas necessidades e demandas sociais, como o acesso e a inclusão de pessoas com necessidades específicas, tornando, assim, o ensino mais adaptativo e inclusivo.

Concluindo, a presente tese mostra que a Realidade Aumentada pode proporcionar novas formas de significação e interação com a informação de maneira mais imersiva e, sobretudo, mais natural para o aprendizado de vocabulário em língua estrangeira, rompendo com uma abordagem estática de ensino de línguas inserindo os alunos em situações mais reais de uso da língua que seriam improváveis fora do contexto formal de sala de aula. O acesso gratuito e de baixo-custo das aplicações em Realidade Aumentada já é uma realidade no cotidiano dos alunos, como, por exemplo o *Pokemon Go*[®]. Assim, o cubo holográfico e seus *apps*, utilizados no presente trabalho, que são igualmente obtidos pela *internet* gratuitamente, podem ser acessíveis às escolas particulares e públicas. Assim, faz-se necessário repensar e reelaborar a prática pedagógica bem como a oferta de letramento para a criação e para o uso eficiente dos ambientes imersivos para que a tecnologia não crie apenas uma versão digital de um modelo pedagógico analógico.

REFERÊNCIAS

AILA. Disponível em: < <http://www.aila.info/about/index.htm>>. Acesso em: 08 set. 2021.

ALDERSON, J. C. Reading in a foreign language: a reading problem or a language problem. *In: ALDERSON, J. C.; URQUHART, A. H. (eds.). Reading in a foreign language*. New York: Longman, 1984, p.1-7.

ANSARIN, A; KHABBAZI, S. Task-induced involvement load and working memory: Effects on active and passive vocabulary knowledge of EFL learners in a multimedia learning environment. **Eurasian Journal of Applied Linguistics**, v. 7, n. 1, p.277-302, 2021. DOI: 10.32601/ejal.911288

ASHER, James. The Learning Strategy of the Total Physical Response: A Review. **The Modern Language Journal**, v. 50, n. 2, p. 79-84, 1966. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1966.tb03573.x>.

ASHER, James. The Total Physical Response Approach to Second Language Learning. **The Modern Language Journal**, v. 53, n. 1, p. 3-17, 1969. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1969.tb04552.x>.

ASHER, James. **Learning another language through actions**. 7. ed. Los Gatos: Sky Oaks Productions, 2012.

ATKINSON, Dwight. Extended, Embodied Cognition and Second Language Acquisition. **Applied Linguistics**, v. 31, n. 5, p. 599-622, dez., 2010. DOI: <https://doi.org/10.1093/applin/amq009>.

AZEVEDO, Bruno; PIRES, Daniel R.P.; LORENSET, Caroline C.; TUMOLO, Celso H.S. Vocabulário em inglês como língua estrangeira: um breve estado da arte no Brasil. **Revista Estudos Anglo-Americanos**. v. 46, n. 2, p. 62-94, 2017. Disponível em: <<http://nexos.ufsc.br/index.php/reaa/article/view/2458>>. Acesso em: 13 jan. 2021.

AZEVEDO, C. E. F.; OLIVEIRA, L. G. L.; GONZALEZ, R. K.; ABDALLA, M. M. A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo. *In: IV ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE*, 2013, Brasília. **Anais**. ANPAD, 2013.

BAILER, Cyntia; TOMITCH, Leda M. B.; D'ELY, Raquel C. S. F. Planejamento como processo dinâmico: a importância do estudo piloto para uma pesquisa experimental em linguística aplicada. **Revista Intercâmbio**, São Paulo: LAEL/PUCSP, v. 24, p. 129-146, 2011.

BARSALOU, Lawrence W. Grounded Cognition. **Annual Review of Psychology**, v. 59, n. 1, p. 617-645, jan., 2008. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639>.

BERGEN, Benjamin; FELDMAN, Jerome. Embodied Concept Learning. *In: GOMILA, Toni; CALVO, Paco. Handbook of Cognitive Science*. Oxford: Elsevier, 2008. p. 313-331. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-046616-3.00016-5>.

BRAGA, Denise Bértoli. A comunicação interativa em ambiente hipermídia: as vantagens da hipermodalidade para o aprendizado no meio digital. *In: MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antônio Carlos (Orgs.). **Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção do sentido***. Rio de Janeiro: Editora Lucerna, 2004. p. 144-162.

CANHOTA, Carlos. Qual a importância do estudo piloto? *In: SILVA, E. E. (Org.). **Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica***. Lisboa: APMCG, 2008, p. 69-72.

CHAN, M.S.; BLACK, J.B. Direct-manipulation animation: Incorporating the haptic channel in the learning process to support middle school students in science learning and mental model acquisition. **Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences**. Mahwah, NJ: LEA, 2006.

CHOI, Dongyeon; KIM, Minjeong. The Effects of Visual Stimulation and Body Gesture on Language Learning Achievement and Course Interest. **Educational Technology International**, Seul, v. 16, n. 2, p. 141-166, 2015. Disponível em: http://kset.or.kr/eti_ojs/index.php/instruction/article/view/43. Acesso em: 24 mar. 2021.

CHOMSKY, Noan. **Syntactic structures**. The Hague: Mouton & Co, 1957.

CHUN, D.M.; PLASS, J.L. Effects of Multimedia Annotations on Vocabulary acquisition. **The Modern Language Journal**, v. 80, n. 2, p. 183-198, 1996.

COADY, James; HUCKIN, Thomas. **Second Language Vocabulary Acquisition: A Rationale for Pedagogy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

COOK, Susan Wagner; YIP, Terina KuangYi; GOLDIN-MEADOW, Susan. Gesturing makes memories that last. **Journal of Memory and Language**, v. 63, n. 4, p. 465-475, 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749596X10000598>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

COSTA, A. R.; FIALHO, V. R.; LEFFA, V. J.; BEVILÁQUA, A. F. **Tecnologias e ensino de línguas: uma década de pesquisa em linguística aplicada**. EDUNISC, 2020.

DALE, E. **Vocabulary measurement: techniques and major findings**. Elementary English 42. p. 895-901, 1965.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y. **Handbook of qualitative research**. (2a ed). Thousand Oaks: Sage, 1978.

DENZIN, N. **The research act: a theoretical introduction to sociological methods**. Routledge: London, 2009.

EDWARDS, L. **Oxford Solutions Placement Test**. Oxford University Press, 2007.

FONTANINI, I. **An investigation of L2 reading comprehension of linear texts and hypertexts and working memory capacity**. Tese (Doutorado em Inglês/Linguística Aplicada) – Pós-Graduação em Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

GARCIA, J. A. D.; CARVALHO, M. das G. de S.; LIMA, S. J. F. de; ALVES, L. R. de C.; SILVA, A. G. S.; OLIVEIRA, F. S.; PEREIRA, F. H.; SCHIMIDT, F. M. Q.; MOTA, K. S. da; ALMEIDA, D. K. E.; CARVALHO FILHO, C. G. de. Ensino profissional e tecnológico na pandemia COVID-19: contexto político e educacional. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. e15391210789, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i12.10789. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10789>. Acesso em: 19 nov. 2022.

GATTOLIN, Sandra Regina. **O ensino de vocabulário em língua estrangeira: uma proposta para sua sistematização**. 1998. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

GATTOLIN, Sandra Regina. **O vocabulário na sala de aula de língua estrangeira: contribuições para a elaboração de uma teoria de ensino-aprendizagem**. 2005. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

GILAKJANI, Abbas Pourhossein; ISMAIL, Hairul Nizam; AHMADI, Seyedeh Masoumeh. The Effect of Multimodal Learning Models on Language Teaching and Learning. **Theory and Practice in Language Studies**, v. 1, n. 10, p. 1321-1327, out., 2011. DOI: <https://doi.org/10.4304/tpls.1.10.1321-1327>.

GOLDIN-MEADOW, Susan. Learning through gesture. **WIREs Cognitive Science**, v. 2, n. 6, p. 595-607, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wcs.132>. Acesso em: 3 fev. 2021.

HARWOOD, Nigel. What do we want EAP teaching materials for? **Journal of English for Academic Purposes**. v. 4, n. 2, p. 149-161, 2005.

HERPICH, F.; NUNES, F.; GIANI, P.; TAROUÇO, L. Modelo de avaliação de abordagens educacionais em realidade aumentada móvel. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 355-364, 2019. DOI: 10.22456/1679-1916.95842. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/95842>. Acesso em: 12 nov. 2020.

IBRAHIM, A. *et al.* ARbis Pictus: A Study of Vocabulary Learning with Augmented Reality. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 24, n. 11, p. 2867-2874, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8457524/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

International Standard Organization (ISO). (2014). ISO/IEC 2510: Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models.

JOHNSON-GLENBERG, Mina C. *et al.* Collaborative embodied learning in mixed reality motion-capture environments: Two science studies. **Journal of Educational Psychology**, v. 106, n. 1, p. 86-104, 2014. Disponível em: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/a0034008>. Acesso em: 4 fev. 2021.

JOHNSON-GLENBERG, Mina C. Immersive VR and Education: Embodied Design Principles That Include Gesture and Hand Controls. **Frontiers in Robotics and AI**, v. 5, p.1-19, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00081>.

JOHNSON-GLENBERG, Mina C. The Necessary Nine: Design Principles for Embodied VR and Active Stem Education. *In: DÍAZ, Paloma et al. (Orgs.). Learning in a Digital World: Perspective on Interactive Technologies for Formal and Informal Education*. Singapore: Springer Singapore, 2019, p. 83-112. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8265-9_5>. 978-981-13-8265-9.

HUCKIN, T.; COADY, J. Incidental vocabulary acquisition in a second language: A Review. **Studies in Second Language Acquisition**, v. 21, n. 2, p. 181-193, 1999. doi:10.1017/S0272263199002028

KELLER, J. Development and use of the ARCS Model of Instructional Design. **Journal of Instructional Development**, v. 10, n.2, p. 2-10, 1987.

KELLER, J. Motivational design of instruction. *In: C. Reigelruth, C. M. Instructional design theories and models: An overview of their current status*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Hillsdale, 1983, p. 384-433

KOSMAS, Panagiotis; ZAPHIRIS, Panayiotis. Words in action: investigating students' language acquisition and emotional performance through embodied learning. **Innovation in Language Learning and Teaching**, v. 14, n. 4, p. 317-332, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/17501229.2019.1607355>.

KRASHEN, Stephen D. **Principles and practice in second language acquisition**. Oxford: Pergamon, 1982.

KRASHEN, S. Reading and vocabulary: Supporting evidence and some objections. **Iranian Journal of Language Teaching Research**, v.1, n.1, p. 27-43, 2013.

KUO, Fan-Ray; HSU, Chi-Chih; FANG, Wei-Chieh; CHEN, Nian-Shing. The effects of Embodiment-based TPR approach on student English vocabulary learning achievement, retention and acceptance. **Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences. Current Advances in Digital Learning Technologies**, v. 26, n. 1, Supplement, p. 63-70, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2013.10.003>.

LAN, T. S. Learning through augmented reality mobile game application. *In: 2013 IEEE 63rd Annual Conference International Council for Education Media (ICEM)*, Singapore, p. 1-5, 2013. DOI: 10.1109/CICEM.2013.6820151.

LAN, Yu Ju *et al.* Second language acquisition of Mandarin Chinese vocabulary: context of learning effects. **Educational Technology Research and Development**, v. 63, n. 5, p. 671-690, 2015. Disponível em: <https://pennstate.pure.elsevier.com/en/publications/second-language-acquisition-of-mandarin-chinese-vocabulary-contex>. Acesso em: 6 fev. 2021.

LARSEN-FREEMAN, Diane. **Techniques and principles in language teaching**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 2003.

LARSEN-FREEMAN, Diane. Reflecting on the Cognitive-Social Debate in Second Language Acquisition. **The Modern Language Journal**, v. 91, n. s1, p. 773-787, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-4781.2007.00668.x>. Acesso em: 4 fev. 2021.

LAUFER, Batia. Possible changes in attitude toward vocabulary acquisition research. **IRAL - International Review of Applied Linguistics in Language Teaching**, v. 24, p. 69-75, 1986.

LAUFER, Batia. How Much Lexis is Necessary for Reading Comprehension? *In*: ARNAUD, Pierre J. L.; BÉJOINT, Henri (Orgs.). **Vocabulary and Applied Linguistics**. London: Palgrave Macmillan UK, 1992, p. 126-132. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-349-12396-4_12>. Acesso em: 23 dez. 2020.

LAUFER, Batia. The lexical plight in second language reading: Words you don't know, words you think you know, and words you can't guess. *In*: COADY, James; HUCKIN, Thomas (Orgs.). **Second Language Vocabulary Acquisition**. Cambridge University Press, 1997, p. 20-34. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781139524643A011/type/book_page>. Acesso em: 23 dez. 2020

LEFFA, Vilson José. Metodologia do ensino de línguas. *In*: BOHN, Hilário I.; VANDRESEN, Paulino. **Tópicos em linguística aplicada: o ensino de línguas estrangeiras**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1988, p. 211-236.

LEFFA, Vilson José. O ensino de línguas estrangeiras no contexto nacional. **Contexturas**, APLIESP, v. 4, n. 4, p. 13-24, 1999.

LEGAULT, Jennifer; ZHAO, Jiayan; CHI, Ying-An; CHEN, Weitao; KLIPPEL, Alexander; LI, Ping. Immersive Virtual Reality as an Effective Tool for Second Language Vocabulary Learning. **Languages**, v. 4, n. 1, p. 1-33, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/languages4010013>.

LEMKE, Jay L. Travels in Hypermodality. **Visual Communication**, v. 1, n. 3, p. 299-325, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1177/147035720200100303>.

LEWIS, Michael. **Implementing the Lexical Approach**. Hove, England: Language Teaching Publications, 1997.

MACEDONIA, Manuela; KNÖSCHE, Thomas R. Body in Mind: How Gestures Empower Foreign Language Learning. **Mind, Brain, and Education**, v. 5, n. 4, p. 196-211, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-228X.2011.01129.x>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MACKEY, A.; GASS, S. **Second language research: methodology and design**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2005.

MAGALHÃES, José Sueli. A Linguística além da descrição, além do ensino, além de si mesma. **Calidoscópio**, v. 17, n. 4, p. 753-754, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/cld.2019.174.04>. Acesso em: 08 set. 2021.

MAKRANSKY, Guido; PETERSEN, Gustav B. The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. **Educational Psychology Review**, v. 33, p. 937-958, 2021. Disponível em: <https://stanfordvr.com/mm/2022/01/Makransky-Petersen-2021.pdf>. Acesso em: 12 set. 2022.

MAKRANSKY, Guido; MAYER, Richard E. Benefits of Taking a Virtual Field Trip in Immersive Virtual Reality: Evidence for the Immersion Principle in Multimedia Learning. **Educational Psychology Review**, v. 34, n. 3, p. 1771-1798, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10648-022-09675-4>>. Acesso em: 12 set. 2022.

MAYER, Richard E. **Multimedia learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

MAYER, Richard E.; DAPRA, C. Scott. An embodiment effect in computer-based learning with animated pedagogical agents. **Journal of Experimental Psychology Applied**, v. 18, n. 3, p. 239-252, 2012.

MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**, v. E77-D, n. 12, p. 1321-1329, dez., 1994.

MOITA LOPES, L. P. **Oficina de Lingüística Aplicada**. Campinas: Mercado de Letras, 1996.

MOITA-LOPES, L.P. Uma lingüística aplicada mestiça e ideológica: interrogando o campo aplicado como lingüista aplicado. In: L.P. MOITA-LOPES (org.). **Por uma lingüística aplicada indisciplinar**. São Paulo: Parábola Editorial, 2006, p. 13-44.

MONTEIRO, A. M. V.; RIBEIRO, P. N. DE S. Virtual reality in English vocabulary teaching: an exploratory study on affect in the use of technology. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, n.59, v.2, p. 1310-1338, 2020. Disponível em: <<https://www.scienceopen.com/document?vid=9171562f-9e1e-4df9-be24-7a0ee829c204>>. Acesso em: 10 set 2021.

MONTEIRO, A.M.V. **Virtual reality as a tool for foreign language vocabulary learning**. 2021. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2021.

MONTEIRO, D. C. Tendências de pesquisa em ensino-aprendizagem de inglês como língua estrangeira no Brasil: 2005-2010. **Estudos Linguísticos (São Paulo. 1978)**, v. 41, n. 2, p. 495-508, 2012. Disponível em: <<https://revistadogel.emnuvens.com.br/estudos-linguisticos/article/view/1175>>. Acesso em: 3 set 2021.

MORENO, Roxana; MAYER, Richard E. Interactive Multimodal Learning Environments. **Educational Psychology Review**, v. 19, n. 3, p. 309-326, 2007.

MUSSI, R.; MUSSI, L.; ASSUNÇÃO, E.; NUNES, C. Pesquisa Quantitativa e/ou Qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista Sustinere**, v. 7, n. 2, p. 414 - 430, jan., 2020. Disponível em: <<https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/41193/32038>>. Acesso em: 10 set. 2021. doi:<https://doi.org/10.12957/sustinere.2019.41193>.

NATION, I.S.P. **Learning vocabulary in another language**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

NATION, I.S.P. **Teaching and Learning Vocabulary**. New York: Newbury House, 1990.

NATION, Paul; WARING, Rob. Vocabulary, text coverage and word lists. *In: SCHIMITT, N.; MCCARTHY, M. **Vocabulary: Description, Acquisition and Pedagogy***. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

NATION, Paul; NEWTON, J. Teaching vocabulary. *In: COADY, J.; HUCKIN, T. **Second Language Vocabulary Acquisition***. Cambridge University Press, 1997, p. 238-254.

NUNAN, D. **Research Methods in Language Learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

PAIVA, V. L. M. O. **Aquisição de segunda língua**. São Paulo: Parábola Editorial, 2014.

PAIVA, V. L. M. O.; SILVA, M. M.; GOMES, I. F. Sessenta anos de Linguística Aplicada: de onde viemos e para onde vamos. *In: PEREIRA, R. C.; ROCA, P. (org.) **Linguística Aplicada: um caminho com diferentes acessos***. São Paulo: Contexto, 2009, p.1-24.

PARIBAKHT, S. T; WESCHE, M. Vocabulary enhancement activities and reading for meaning in second language vocabulary acquisition. *In: COADY, J.; HUCKIN, T. (eds.). **Second Language Vocabulary Acquisition: A Rationale for Pedagogy***. Cambridge: CUP, p. 174-200, 1997.

PARMAXI, Antigoni; DEMETRIOU, Alan. Augmented reality in language learning: A state-of-the-art review of 2014–2019. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 36, n. 6, p. 861-875, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcal.12486>.

PENNYCOOK, A. Uma linguística aplicada transgressiva. *In: L.P. MOITA-LOPES (org.). **Por uma linguística aplicada indisciplinar***. São Paulo: Parábola Editorial, 2006, p. 67-84.

PIAGET, Jean. **The origin of intelligence in children**. New York: International University Press, 1952.

PLASS, J. L.; CHUN, D. M.; MAYER, R. E.; LEUTNER, D. Supporting visual and verbal learning preferences in a second language multimedia learning environment. **Journal of Educational Psychology**, p. 25-36, 1998.

PROCÓPIO, Renata Bittencourt. **O uso do glossário hipermídia no ensino-aprendizagem implícito de vocabulário nos níveis elementar e intermediário de proficiência em inglês**. 2016. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

PULVERMÜLLER, Friedemann; FADIGA, Luciano. Active perception: sensorimotor circuits as a cortical basis for language. **Nature Reviews. Neuroscience**, v. 11, n. 5, p. 351-360, 2010.

RATCLIFFE, Jack; TOKARCHUK, Laurissa. Evidence for embodied cognition in immersive virtual environments using a second language learning environment. *In: **2020 IEEE Conference on Games (COG)***, Osaka, Japan, p. 471-478, 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9231752/>. Acesso em: 13 fev. 2021.

READ, J. **Assessing vocabulary**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

RICHARDS, J. C. The role of vocabulary teaching. **TESOL Quarterly**, v. 1, n. 10, p. 77-89, 1976.

RODRIGUES, Daniel Araújo. **Corpo, sujeito e interação na aprendizagem de uma língua estrangeira**. Dissertação (Mestrado em Língua e Literatura Francesa) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8146/tde-30072008-114501/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

SAITO, Fabiano Santos. **Aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira em ambiente hipermídia**: efeitos da retenção lexical a curto e longo prazo em uma abordagem de ensino e aprendizagem lexical implícita. 2015. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

SCARAMUCCI, Matilde V. R. **O papel do léxico na compreensão em leitura em língua estrangeira**: foco no produto e no processo. 1995. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

SCHMIDT, K. The role of consciousness in second language learning. **Applied Linguistics**, 11, p. 129-158, 1990.

SCHMITT, Norbert. **Vocabulary in language teaching**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

SLATER, M.; WILBUR, S. A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. **Presence: Teleoperators & Virtual Environments**, 1997.

SOUZA, Patrícia Nora. **O uso da hipermídia para o ensino e a aquisição lexical no contexto da leitura em língua estrangeira**. 2004. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SOUZA, Patrícia Nora. Modelo de competência para ambiente hipermídia. **Revista de Estudos da Linguagem**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 125-148, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.17851/2237-2083.14.1.125-148>.

SOUZA, Patrícia Nora. A hipermídia como uma ferramenta de ensino: uma revisão da literatura sobre o aprendizado implícito e explícito de vocabulário em língua estrangeira. **Revista Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 11, n. 1, p. 101-124, 2008. DOI: <https://doi.org/10.15210/rle.v11i1.15675>.

SY, Michael *et al.* Doing interprofessional research in the COVID-19 era: a discussion paper. **Journal of Interprofessional Care**, v. 34, n. 5, p. 600-606, set., 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13561820.2020.1791808>>. Acesso em: 20 maio 2022.

TELLIER, Marion. The effect of gestures on second language memorisation by young children. **Gesture**, v. 8, n. 2, p. 219-235, jan., 2008. DOI: <https://doi.org/10.1075/gest.8.2.06tel>.

TÍLIO, R. C. 30 anos da ALAB: 30 anos de Linguística Aplicada e ensino de línguas no Brasil. **Raído**, v. 14, n. 36, p. 17-36, 2020. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/Raido/article/view/12195>>. Acesso em: 4 set 2021.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOUTO, Robson. **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2006.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva; KIRNER, Claudio. Realidade Virtual. *In*: TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.

TORRENTIRA, Moises C., Jr.. Online data collection as adaptation in conducting quantitative and qualitative research during the covid-19 pandemic. **European Journal of Education Studies**, [S.l.], v. 7, n. 11, sep., 2020. Disponível em: <<https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/3336>>. Acesso em: 20 mai. 2022. doi:<http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v7i11.3336>.

VÁSQUEZ MACHADO, Christian David. **Embodied language learning in virtual reality**. 2018. Thesis (Master in Media Arts and Sciences) – School of Architecture and Planning, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2018.

WILSON, Margaret. Six views of embodied cognition. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 9, n. 4, p. 625-636, dez., 2002. DOI: <https://doi.org/10.3758/BF03196322>.

YAMAMOTO, Monica Jessica Aparecida Fernandes; OTA, Junko. O tratamento dado ao vocabulário nos métodos de ensino: levantamento e análise de atividades. **Revista de Letras**, Curitiba, v. 18, n. 23, p. 56-74, jul./dez. 2016. DOI: [10.3895/rl.v18n23.3054](https://doi.org/10.3895/rl.v18n23.3054).

YANGUAS, I. Multimedia glosses and their effect on L2 text comprehension and vocabulary learning. **Language Learning & Technology**, v.13, n.2, p. 48-67, 2009.

YUN, J.H. The Effects of Hypertext Glosses on L2 Vocabulary Acquisition. A Meta-Analysis. **Computer Assisted Language Learning**. v.24, n.1, p. 39-58, 2011.

ZILLES, Marcelo. **O ensino e a aquisição de vocabulário em contexto de introdução de língua estrangeira**. 2001. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Instituto de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

ANEXO A – Teste de Nivelamento em Língua Inglesa

Placement Test

Grammar and Vocabulary

Circle the correct answers.

- 1 ___ you interested in sport?
A Be B Am C Is D Are
- 2 My ___ is a writer and his books are very popular.
A aunt B uncle C sister D mother
- 3 Paul is very ____. He's very good at art.
A honest B friendly C polite D creative
- 4 We live in the city centre and our house ___ have a big garden.
A doesn't B isn't C aren't D don't
- 5 I ___ arrive at school before nine o'clock.
A has to B have to C doesn't have to D haven't to
- 6 The beach was very crowded ___ Monday.
A in B on C at D to
- 7 You ___ eat all that cake! It isn't good for you.
A don't B may not C shouldn't D will not
- 8 Cathy ___ a game on her computer at the moment.
A plays B is playing C to play D play
- 9 There ___ a lot of people outside the school. What's the problem?
A are B is C be D am
- 10 ___ you like to come out with us tonight?
A Do B Would C Are D Will
- 11 How ___ time have we got to do this exercise?
A long B many C much D quick
- 12 Turn ___ and you'll see the museum on the left.
A on the right B rightly C by the right D right
- 13 Don't forget to get ___ the bus at Station Road.
A out B off C over D down
- 14 Tom got the ___ marks in the class for his homework.
A worse B worst C baddest D most bad
- 15 There wasn't ___ milk for breakfast this morning so I had toast and orange juice.
A a B some C the D any
- 16 My sister ___ speak French when she was only six years old.
A was B should C could D had
- 17 Did you ___ shopping after school yesterday?
A went B goed C going D go
- 18 I ___ five emails before school today.
A sent B sended C did send D was send
- 19 Our teacher speaks English to us ___ so that we can understand her.
A slow B slower C more slow D slowly
- 20 Quick – get the food inside! It ___ any moment.
A rains B is raining C is going to rain D can rain
- 21 I ___ the new Batman film yet. Is it any good?
A haven't seen B didn't see C don't see D am not seen
- 22 I hope you ___ a good time at the moment in Greece! Phone soon.
A are having B have C have had D had
- 23 I wanted to see Harry. How long ago ___ ?
A he left B has he left C did he leave D could he leave
- 24 Do students in your country have to stand ___ when the teacher arrives?
A on B at C in D up
- 25 Which train ___ for when I saw you on the platform on Sunday?
A did you wait B were you waiting C have you waited D are you waiting
- 26 You ___ hurry as we've still got twenty minutes before the film starts.
A mustn't B can't C may not D needn't
- 27 That car is ___ dangerous to drive.
A too B enough C not enough D the worst
- 28 I ___ you in the café at about 4.30 and we can discuss our plans then, OK?
A 'll see B am going to see C am seeing D see
- 29 My father has been a pilot ___ twenty years and he still loves his job.
A since B for C until D by

- 30 I really enjoy ____ new languages and I'd like to learn Italian soon.
A to learn B learning C learn D learned
- 31 If we ____ in the countryside, we'd have much better views than we do now.
A lived B were live C would live D live
- 32 I wish Joe ____ to Hawaii on holiday. They're talking about an eruption there on the news.
A doesn't go B didn't go C hasn't gone D hadn't gone
- 33 Could I possibly ____ some money for the bus fare home? I've lost my bag.
A lend B owe C borrow D need
- 34 Sam asked me if I ____ a lift home after the concert.
A had wanted B wanted C would want D want
- 35 People say that an avalanche ____ by loud noises in the area but I don't know if that's true.
A causes B has caused C is causing D is caused
- 36 Look at the news! Three cars ____ in a bad accident on the motorway at Dartford.
A are involving B involve C have involved D have been involved
- 37 I ____ for arriving so late but I was caught up in a traffic jam in the town centre.
A sorry B regret C apologise D afraid
- 38 Look out for a petrol station because I think we're going to run ____ of petrol soon.
A down B out C off D through
- 39 It was great to see you at the party. I didn't realize how long ____ since we last met.
A it had been B it was been C it was being D it is been
- 40 The girls ____ to each other since the film started.
A talked B were talking C are talking D have been talking
- 41 By the time I hand in this project, I ____ on it for three weeks!
A 'll be working B 'll have been working C have worked D 'll work
- 42 Jonah's just fallen down the steps outside and there's ____ everywhere.
A bone B blood C skin D cut
- 43 I really wish people ____ dump litter in front of our house. We have to clear it up every day.
A won't B wouldn't C haven't D don't
- 44 You should be very proud ____ what you've achieved over the last year.
A of B on C to D for
- 45 ____ people know this but our school is being inspected today.
A Little B Any C None D Few
- 46 That's the office ____ my dad works.
A who B where C that D which
- 47 The studio lights went out while the footballer ____.
A had been interviewed B was interviewed C was being interviewed D was interviewing
- 48 Last Tuesday the company told Ruth that they'd emailed her the job details the ____ day.
A last B before C previous D earlier
- 49 I must remember ____ Ed to take notes for me while I'm away next week.
A ask B to ask C asking D for asking
- A it had been B it was been C it was being D it is been
- 50 If I'd gone to the sales yesterday, I ____ one of those cheap bags before they sold out.
A could have bought B had bought C would buy D bought

Mark: ____ / 50

Placement test

Reading

Read the text.

An unusual job!

Have you seen a football match recently? If you have, I'm sure that you heard lots of comments about the referee as well as about the players! Referees have a very difficult job. They have to make quick and important decisions in the middle of a fast-moving game. And, of course, there are thousands of people shouting at them too. The crowd is never happy when the ref sends off their favourite player. Also, in football **today there still isn't the same technology as there is** in other sports, like tennis. The job can get even more difficult **when you're a woman who is refereeing a men's match!**

There is no reason why there should not be the same number of male and female referees in the sport today. However, the number of female refs is still very low – particularly at the highest levels of professional football. This is something that one woman, Pat Dunn, who died in 1999, would have been very sad about.

Pat was the first woman in the UK to referee a men's football match but she wasn't allowed to do this for a long time. Pat was a strong supporter of women's rights in sport and became President of the Ladies' Football Association in 1969. Then she decided to train to be a referee. For a long time the Football Association refused to give her a certificate although she had passed the exams. But Pat continued fighting and she finally got permission in 1976. The next month she became famous when she refereed her first official FA game. Pat became a very good and **successful referee and even saved a footballer's life.** She helped him when he was injured during a match!

Today there are some famous female referees, like Bibiana Steinhaus from Germany who has just **refereed the final of the Women's Football World Cup.** Bibiana decided to become a referee at the age of sixteen and later was the first female referee in the **German men's professional league. But there are only a few like her.**

Football is still mainly a men's game – both for players and referees. But for how long? Will we see more **women referees in the future? We'd like to know what YOU think.** So, please go online and leave a comment **on our website. We'll print the most interesting ones in the magazine next week.**

1 Are the sentences true (T) or false (F)?

- 1 The article is from a magazine. ____
- 2 The writer says that women are better referees than men. ____
- 3 Pat Dunn is still alive today. ____
- 4 **Pat didn't get her referee certificate** immediately. ____
- 5 Bibiana Steinhaus played in a football final. ____

2 Choose the best answers.

- 1 Referees have a difficult job because ...
 - A they need to run fast.
 - B the players shout at them.
 - C they have to think quickly.
- 2 In the sport of tennis ...
 - A they use more technology.
 - B there are more women players.
 - C there are bigger crowds.
- 3 Who was Pat Dunn?
 - A A woman football player.
 - B A nurse at football matches.
 - C An **important member of the Ladies'** Football Association.
- 4 When was the first female referee in the UK appointed?
 - A 1969
 - B 1976
 - C 1999
- 5 Bibiana Steinhaus ...
 - A wanted to be a referee when she was a teenager.
 - B **recently refereed a men's football final.**
 - C **plays in the top women's league.**

Mark: ____ / 10

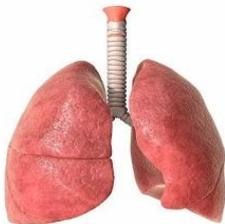
ANEXO B – Pré-teste de Vocabulário

Caro(a) participante,

Este teste tem como objetivo identificar as palavras que você já conhece antes da pesquisa. Leia com atenção as seguintes instruções:

- Onde há IMAGEM, escreva o nome do objeto em INGLÊS. Se você não entender o que está na figura, solicite ajuda para o(a) aplicador(a) do teste.
 - Onde há a PALAVRA em inglês, forneça seu significado ou tradução para o PORTUGUÊS. Um áudio é fornecido com a pronúncia da palavra.
 - Nas RESPOSTAS ABERTAS, quando não souber o nome/significado/tradução da palavra, apenas digite " X".
 - Em alguns casos, pode ser que exista mais de uma tradução possível. Por favor, forneça quantas traduções ou significados você souber ou couber.
 - Seja sincero ao completar as questões que se seguem. Não consulte o dicionário ou qualquer outro recurso para verificar o nome, significado ou tradução das palavras.
-

Questão 1



- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 2 - WINDPIPE

PRONÚNCIA da palavra

(<https://drive.google.com/file/d/1Srxh0ZDi3Lua0EawBjnmLWSAIFMj5pbR/view?usp=sharing>)

- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 3 – STORE

PRONÚNCIA da palavra

(https://drive.google.com/file/d/1EDGPmABJdch6RkGQMbwYohrsbA7mZjrj/view?usp=sharing)

 Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

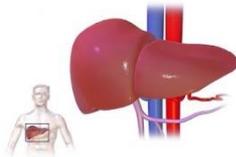
Questão 4 - STRETCHY PIPELINE

PRONÚNCIA da palavra

(https://drive.google.com/file/d/1iBkfu3_8FLgPLXfkpr1hQ57gpFss35Z4/view?usp=sharing)

 Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 5 Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 6 - GLYCOGEN

PRONÚNCIA da palavra

(https://drive.google.com/file/d/1651UKCEI1wmaADln4szilTn2NlyKMyXH/view?usp=sharing)

 Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 7 - GALLBLADDER

PRONÚNCIA da palavra

<https://drive.google.com/file/d/1SQ19J421MavuZXJphE1AkgB1P8TDt5X/view?usp=sharing> Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 8 Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 9 - BEAN-SHAPED ORGANS

PRONÚNCIA da palavra

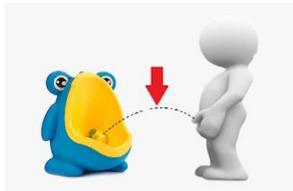
https://drive.google.com/file/d/1EK5ekPvjdW6Qp0r_mxrv7bVV4OdQbMRQ/view?usp=sharing Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 10

- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 11

- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 12 - BREAKING DOWN

PRONÚNCIA da palavra

(<https://drive.google.com/file/d/1e1bOK0HcykXVeUwDV5ahBtKADFYCVM/view?usp=sharing>)

- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 13 - SPLEEN

PRONÚNCIA da palavra

<https://drive.google.com/file/d/1kXYsCkV7hwMC4QYrM2pnpF4uYARPKgd2/view?usp=sharing> Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 14 - WOMB

PRONÚNCIA da palavra

<https://drive.google.com/file/d/1yOEjB1ewRIdJoZgrkr8S9mxUqB4kO6ds/view?usp=sharing> Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 15 - THYROIDPRONÚNCIA da palavra (https://drive.google.com/file/d/17RYP_-sYC-T9vIWP_c0s9S6mKlQxFXX6/view?usp=sharing) Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 16 - SKINPRONÚNCIA da palavra (<https://drive.google.com/file/d/1JjdJEaaGg79SPWpDXKzxJV9XPt-v7Fyg/view?usp=sharing>) Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

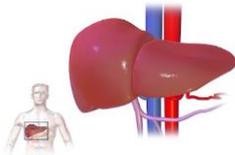
ANEXO C – Pós-testes de Vocabulário (imediate e tardio)

Caro(a) participante,

Este teste tem como objetivo identificar as palavras que você aprendeu durante a pesquisa. Leia com atenção as seguintes instruções:

- Onde há IMAGEM, escreva o nome do objeto em INGLÊS. Se você não entender o que está na figura, solicite ajuda para o(a) aplicador(a) do teste.
 - Onde há a PALAVRA em inglês, forneça seu significado ou tradução para o PORTUGUÊS. Um áudio é fornecido com a pronúncia da palavra.
 - Nas RESPOSTAS ABERTAS, quando não souber o nome/significado/tradução da palavra, apenas digite " X".
 - Em alguns casos, pode ser que exista mais de uma tradução possível. Por favor, forneça quantas traduções ou significados você souber ou couber.
 - Seja sincero ao completar as questões que se seguem. Não consulte o dicionário ou qualquer outro recurso para verificar o nome, significado ou tradução das palavras.
-

Questão 1



- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 2 - GLYCOGEN

PRONÚNCIA da palavra

(<https://drive.google.com/file/d/1651UKCEI1wmaADln4szilTn2NlyKMyXH/view?usp=sharing>)

- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 3 - BREAKING DOWN

PRONÚNCIA da palavra

<https://drive.google.com/file/d/1e1bOK0HcykXVeUwDV5ahBtKADFYCVm/view?usp=sharing> Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 4 Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 5 – STORE

PRONÚNCIA da palavra

<https://drive.google.com/file/d/1EDGPmABJdch6RkGQMbwYohrsbA7mZjrj/view?usp=sharing> Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

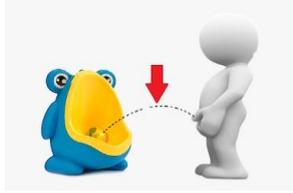
O significado/tradução é _____

Questão 6 - BEAN-SHAPED ORGANS

PRONÚNCIA da palavra

https://drive.google.com/file/d/1EK5ekPvjdW6Qp0r_mxrv7bVV4OdQbMRQ/view?usp=sharing Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 7

- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 8 - GALLBLADDER

PRONÚNCIA da palavra

(<https://drive.google.com/file/d/1SQ19J421MavuZXJphE1AkgB1P8TDt5X/view?usp=sharing>)

- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 9

- Eu não conheço essa palavra.
- Eu conheço essa palavra.

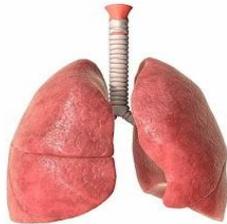
O nome em inglês é _____

Questão 10 - STRETCHY PIPELINE

PRONÚNCIA da palavra

https://drive.google.com/file/d/1iBkfu3_8FLgPLXfkpr1hQ57gpFss35Z4/view?usp=sharing Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

Questão 11 Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O nome em inglês é _____

Questão 12 - WINDPIPE

PRONÚNCIA da palavra

<https://drive.google.com/file/d/1Srxh0ZDi3Lua0EawBjnmLWSAIFMj5pbR/view?usp=sharing> Eu não conheço essa palavra. Eu conheço essa palavra.

O significado/tradução é _____

ANEXO D – Questionário de Identificação

Caro participante,

Este questionário tem por objetivo conhecer um pouco sobre você e suas práticas para aprendizagem de língua inglesa. As questões devem ser respondidas em português. Se alguma questão não ficou clara para você, não hesite em nos perguntar sua dúvida.

- 1) Nome completo: _____
- 2) Idade: _____
- 3) Telefone para contato (Whatsapp): _____
- 4) Endereço completo (Este endereço será usado para envio de material para a realização da pesquisa.) _____

- 5) Período que estuda no curso Integrado em Informática para Internet.

- primeiro
- segundo
- terceiro
- quarto
- quinto
- sexto

- 6) Há quanto tempo você estuda inglês na escola?

- menos de 1 ano
- 1-2 anos
- 2-3 anos
- 3-4 anos
- 4 anos ou mais

7) Você fez ou faz algum curso de inglês, além do inglês oferecido no curso técnico?

Sim

Não

8) Quanto tempo estudou/estuda?

menos de 1 ano

1-2 anos

2-3 anos

3-4 anos

mais de 4 anos

9) Qual das situações abaixo você se identifica mais?

Desde que começou a estudar inglês tem mantido o estudo ininterruptamente.

Desde que começou a estudar inglês precisou parar por algumas vezes, reiniciando quando possível.

10) Qual o nível de conhecimento da língua inglesa você julga ter?

Básico

Intermediário

Avançado

11) Você geralmente estuda o vocabulário novo em língua inglesa?

Sim

Não

12) Caso tenha respondido "sim", que estratégias você utiliza?

- Decora listas de palavras e sua tradução.
- Associa a palavra nova a algum objeto, imagem, som, vídeo, ou outras palavras.

Outro: _____

13) Você usa o computador/celular para estudar vocabulário em língua inglesa?

- Sim
- Não

14) Indique os recursos utilizados para o estudo. Marque mais de uma opção, caso necessário.

	sites	apps	outros
computador pessoal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15) Indique os aparelhos com acesso à internet que você e sua família possuem em sua casa. Marque mais de uma opção, caso necessário.

	um	dois	acima de dois
Celular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Notebook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computador pessoal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO E – Entrevista Individual

- 1) Como foi sua experiência em relação à atividade de leitura no app? A atividade contribuiu ou não para a aprendizagem de palavras desconhecidas? De que forma?
- 2) Você acha que a atividade guiada (*tour*) conduzida pelo(a) professor(a) contribuiu ou não contribuiu para sua compreensão do texto? Justifique.
- 3) Você acha que o *tour* guiado pelo(a) professor(a) contribuiu para que você pudesse interagir/manipular o objeto (corpo humano) virtual? Justifique.
- 4) Você acha que o fato de segurar ou manipular um objeto (corpo humano) virtual contribuiu ou não para seu aprendizado de vocabulário? Justifique.
- 5) Você deixou de responder a alguma pergunta interpretativa durante a atividade (*tour*) de leitura por não ter entendido o significado de alguma palavra? Justifique.
- 6) Em relação ao nível de linguagem utilizado no texto, você achou:
 - a. de fácil compreensão
 - b. adequado ao nível de conhecimento da língua inglesa
 - c. difícil, pois havia muitas palavras que não conhecia
- 7) Você sentiu falta de algum recurso nesse ambiente de Realidade Aumentada que você navegou? Qual (is)?
- 8) Você gostaria de fazer algum comentário, crítica ou sugestão em relação ao ambiente/app RA pelo qual você navegou?

ANEXO F – Texto *Mr. Body Card*

Introduction

In this card, we'll look at some stylized human anatomy. Anatomy is the study of the biological structures of human and other animals. Dissecting these organisms is what help us define their structures.

In this experience, tap on individual organs to expand them and see more information. Take your time to explore. Read the pop-up information panels about all the objects you come across. Which organ helps circulate our blood?

1. Brain

Frontal lobe: We use this lobe for speaking, thinking, planning and making decisions. Studying for a test, deciding what to wear, and planning your next move in chess is all thanks to your frontal lobe.

Temporal lobe: The temporal lobe is in charge of processing the huge range of sounds, pitches, and speech we hear in the world around us, and turns the sounds into something meaningful we can understand.

Occipital lobe: The occipital lobe is our brain's visual processing center. It not only gives us accurate information about what our eyes are seeing, but it also plays an important role in reading, too!

Parietal lobe: This part the brain processes sensory information in seconds, like touch, taste and even temperature. If we touch something too hot or really cold, our parietal lobe lets us know!

Cerebellum: This area of our brain is responsible for balance and muscle coordination. It controls things like walking, dancing and even writing.

2. Lungs

Your lungs make up one of the largest organs in your body! They contain 600 million alveoli that take the oxygen from the air you breathe in and pass it to your blood, and expel carbon dioxide when you breathe out.

Trachea: The trachea is also known as the windpipe. It's a large tube reinforced by rings of cartilage that carries air in and out of your lungs. If food accidentally goes into your windpipe, your body will make you cough until it comes back up!

3. Heart

Ventricles: The pumps that push and pull blood in through the heart and out to the rest of the body.

Aorta: The aorta is the large artery leaving the heart that supplies oxygenated blood to the body.

Right Atrium: This chamber is where blood is emptied after leaving the veins, but before entering the heart.

Left Atrium: This chamber is where blood is emptied after leaving the heart but before entering the veins.

4. Stomach

Your stomach churns and mashes together food you swallow, releases acids that help with digestion, then slowly empties into your small intestine.

Esophagus: Your esophagus is like a stretchy pipeline that carries food, liquids and saliva from your mouth to your stomach.

5. Liver

Your liver is the largest solid organ in your body! It has three important jobs: it cleans your blood, produces a digestive liquid called bile, and it even stores energy in the form of glycogen (a special type of sugar)

Bile: The liver processes the nutrients we eat into forms the rest of the body can use. Waste products either get carried by bile back to the intestine, or goes through your blood to your kidneys.

6. Small intestine

Jejunum: The jejunum is the second section of the small intestine where nutrients from digested food are absorbed into the body.

Ileum: The ileum is the third part of the small intestine where bile is absorbed then returned to the liver to be made into more bile.

7. Pancreas

The pancreas is a long flat gland that sits behind your stomach. It produces enzymes that are important for digestion and it helps control blood sugar levels.

Gallbladder: This organ is like a storage room for the bile that the liver makes. It releases bile into the duodenum when partially digested food moves from the stomach to the small intestine.

8. Kidneys

The kidneys are two bean-shaped organs that do a lot of important jobs, but the most important is to take waste out of the blood and make urine (pee).

Cortex: The cortex of the kidney is the outside layer where ultrafiltration of the blood takes place.

Hilus: A hilus is a part of an organ where nerve fibers and blood vessels attach. In this case, it's on the kidney!

Ureter: Ureters are the muscular ducts that carry urine from the kidneys to the bladder.

9. Bladder

Your bladder is like a storage unit for urine (pee) after it passes through your kidneys but before it leaves your body.

Urethra: Your urethra is passageway that urine (pee) takes to travel from your bladder to the outside of your body. The urethra in girls is shorter than the urethra in boys!

10. Large intestine

Appendix: Your appendix is a tube-shaped sac attached to your large intestine. Once thought to be useless, scientists now think it might serve a purpose in your immune system.

Rectum: Your rectum is the last section of the digestive tract that stores feces (poop) that's ready to be eliminated (flushed down the toilet).

ANEXO G – Mr. Body tour

Introduction

Have you ever wondered what is inside of you? How do your organs work together? Today you will explore the human anatomy. In this experience, tap on individual organs to expand them and see more information. Let's take a journey inside the human body.



First stop: The brain

Which part of the brain is used for thinking, studying and making decisions?

Great! **The Frontal Lobe**. Now, look at the occipital lobe, can you read about it? If you can, what is the function of this lobe? **Reading**.

Thanks to this part of brain, we can taste a delicious chocolate cake. Do you know which part it is? **Right! It's the parietal lobe.**

Sorry, try again.



Second stop:

The **heart**. The heart pumps blood (red liquid that circulates in your body) to your body.

Look at the heart sections. What does the aorta do? It supplies oxygenated blood to your body. Incredible, isn't it?



Third stop:

Now let's go to the **respiratory system**. This organ is located in the chest (torax), it is responsible for our breathing. What is its name? I am sure, you will find it! Great! That's it.

The lungs! The lungs supply the body with oxygen and expel carbon dioxide.

And Which part of the respiratory system is similar to a windpipe (similar to a large tube)? If you answered **trachea**, you are absolutely right. It is similar to a windpipe isn't it? Trachea and windpipe are synonyms. It is also called windpipe because it carries air in and out of your lungs.

You are doing well, discovering and learning a lot about the human body. But don't stop, there is more to explore. This amazing journey is not over yet!



Fourth stop:

Let's move to the **digestive system**. Digestion is the complex process of turning the food you eat into nutrients, which the body uses for energy needed to survive. Try to follow the digestive system, starting from the stomach through the large intestine.

Connected to the stomach, there is stretchy pipeline (a tube that expands) pushes food, liquids and saliva from your mouth to your stomach. What is the name of this organ? That was easy!

The esophagus. Esophagus and Stretchy pipeline are synonyms.

In the stomach the food is broken (separated in small parts). Which substances help with breaking down food? Did you say **acids**? That's right!!! The acids help digestion, acids break down food, break it into small parts.



Fifth stop:

Take a look at the **liver** now. The liver has an important function, to clean your blood. Do you know what other two important jobs the liver has? Let's find out. It **produces a digestive liquid called bile and stores energy**.

Great job! The liver stores energy in the form of a special kind of sugar. Can you find its name?

Wow! **Glycogen**. Glycogen is a kind of sugar.

Check out the **pancreas**! Do you know why the pancreas is important for us? That's it. **It controls blood sugar levels**. Which organ functions as a storage room for the bile? Can you find it? Here is a hint! This organ is located under the liver. That's it! The **gallbladder**. The gallbladder stores the bile that the liver makes.



Sixth stop:

Let's continue our journey. Now that nutrients and vitamins from food are absorbed, they enter the bloodstream. Do you know there are other organs that help breaking down food?

Do you like charades? I have some for you. Are you ready?

Number 1. This organ has the shape of a bean and is responsible for taking waste out of the blood and making urine. What is it? Great! The **kidney. The bean-shaped organ.**

Number 2. What is another word for urine used by kids? **Pee!** Great!

The last one. Where is urine, pee, stored before it leaves your body?

Super, **the bladder**. So before the pee leaves your body, it travels from the bladder through the urethra.

You are becoming an expert!



Last stop: The large intestine

Finally, you arrive at the last stop for the remaining food that is not needed by your body. The rectum is the last section of the digestive tract that stores solid waste, called feces. So solid waste are feces! Yucky!!!

It's time to say good-bye to your poop, solid waste. Solid waste poop and feces are synonyms. that's ready to be flushed down the toilet.

Well, I hope you have enjoyed this wonderful experience and learned a lot about the human body. See you.

ANEXO H – Atividade de compreensão escrita

Answer these questions according to the information about The Human Body.

Name: _____

1) The human body is made up of many different organs. Match the organs to their functions:

	to clean blood and,produce bile andstore energy	to pump blood to your body	to think and make decisions	to control blood sugar	to take waste out of the blood and make urine (pee).
The Liver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The Heart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The Brain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The Pancreas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The Kidneys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2) Which part of the human brain is responsible for reading?

- The frontal lobe
- The occipital lobe
- The parietal lobe

3) Thanks to this part of brain, we can taste a delicious chocolate cake. Which part is it?

- The cerebellum
- The temporal lobe
- The parietal lobe

4) This stretchy pipeline (a tube that expands) pushes food, liquids and saliva from your mouth to your stomach. What is the name of this organ?

- Trachea
 Esophagus
 Small Intestine

5) Many organs in the human body have forms and shapes related to everyday objects. Match the organs to its shape-like objects.

	bean-shaped	tube-shaped	windpipe
Kidney	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Appendix	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trachea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6) As organs play an important part in the body function as a storing room, choose the right option.

a) The gallbladder functions as a storage room for the _____ that the liver produces.

- pee
 energy
 bile
 solid waste

b) The largest solid organ in your body, the liver stores _____ in the form of glycogen.

- pee
 energy
 bile
 solid waste

c) Your bladder is like a storage unit for the _____ or urine after it passes through your kidneys.

- pee
 energy
 bile
 solid waste

d) The rectum, located in the large intestine, is the last section of the digestive tract that stores _____ or poop that's ready to be flushed down the toilet.

- pee
- energy
- bile
- solid waste

ANEXO I – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “**A realidade aumentada no ensino e na aprendizagem de vocabulário implícito em língua inglesa na perspectiva da cognição corporificada**”. O motivo que nos leva a realizar este estudo é a carência de pesquisas sobre as aplicações em realidade aumentada no ensino e aprendizagem de língua estrangeira. Nesta pesquisa pretendemos investigar os impactos da realidade aumentada no ensino e aprendizagem implícitos de vocabulário de inglês como língua estrangeira. Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: **testes de nivelamento em língua inglesa, exposição a uma aplicação em realidade aumentada, aplicação de questionários e entrevista**. Esta pesquisa tem um risco mínimo, que é: a remota possibilidade de que você seja identificado. Mas, para diminuir a chance desse risco acontecer, sua identidade será preservada. A pesquisa pode ajudar no desenvolvimento de uma ferramenta capaz de propiciar a aprendizagem de vocabulário em língua inglesa.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). Informamos que tomaremos todos os cuidados necessários durante a pandemia no que tange sua integridade física e moral. O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Ao clicar na opção abaixo, você declara que leu e compreendeu as informações acima e que concorda em participar da pesquisa. Se você não quiser participar, basta fechar essa página.

Eng. Paulo de Frontin, 10 de maio de 2021.

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: MARIA CRISTINA FERREIRA

E-MAIL: cristinaarbache@gmail.com

ANEXO J – TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “**A realidade aumentada no ensino e na aprendizagem de vocabulário implícito em língua inglesa na perspectiva da cognição corporificada**”. O motivo que nos leva a realizar este estudo é a carência de pesquisas sobre as aplicações em realidade aumentada no ensino e aprendizagem de língua estrangeira. Nesta pesquisa pretendemos investigar os impactos da realidade aumentada no ensino e aprendizagem implícitos de vocabulário de inglês como língua estrangeira. Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: **testes de nivelamento em língua inglesa, exposição a uma aplicação em realidade aumentada, aplicação de questionários e entrevista**. Esta pesquisa tem um risco mínimo, que é: a remota possibilidade de que você seja identificado. Mas, para diminuir a chance desse risco acontecer, sua identidade será preservada. A pesquisa pode ajudar no desenvolvimento de uma ferramenta capaz de propiciar a aprendizagem de vocabulário em língua inglesa.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você.

Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Ao clicar na opção abaixo, você declara que leu e compreendeu as informações acima e que concorda em participar da pesquisa. Se você não quiser participar, basta fechar essa página.

Eng. Paulo de Frontin, 10 de maio de 2021

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: MARIA CRISTINA FERREIRA

E-MAIL: cristinaarbache@gmail.com