

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE ARTES E DESIGN – CEART  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN - PPGDESIGN**

**KEVIN PACHALSKI**

**PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA:  
FATORES HUMANOS PARA O DESIGN EM UM CONTEXTO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM**

**FLORIANÓPOLIS, SC  
2024**

**KEVIN PACHALSKI**

**PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA**  
**FATORES HUMANOS PARA O DESIGN EM UM CONTEXTO DE ENSINO-**  
**APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Design do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina como requisito para obtenção de título de Mestre em Design, área de concentração: Fatores Humanos para o Design, linha de pesquisa: Interfaces e Interações Cognitivas  
Orientador: Professor Dr. Célio Teodorico dos Santos.

**Florianópolis, SC**  
**2024**

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

Pachalski, Kevin  
PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E  
MNEMÔNICA : FATORES HUMANOS PARA O DESIGN EM  
UM CONTEXTO DE ENSINO-APRENDIZAGEM / Kevin  
Pachalski. -- 2024.  
100 p.

Orientador: Celio Teodorico Dos Santos  
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de  
Santa Catarina, Centro de Artes, Design e Moda, Programa  
de Pós-Graduação em Design, Florianópolis, 2024.

1. ergonomia cognitiva. 2. retenção de informação. 3.  
mnemônica. 4. fatores humanos para o design. 5. design e  
educação. I. Dos Santos, Celio Teodorico. II. Universidade do  
Estado de Santa Catarina, Centro de Artes, Design e Moda,  
Programa de Pós-Graduação em Design. III. Título.

**ATA DA SESSÃO PÚBLICA – Nº 103**  
**DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM DESIGN**  
**Área de Concentração: Fatores Humanos no Design**  
**Linha de Pesquisa: Interfaces e Interações Cognitivas**

Atendendo à legislação vigente, às 10h00 do dia 25 de julho de 2024, de forma remota, reuniu-se a Banca Examinadora, presidida pelo(a) professor(a) orientador(a), Doutor(a) **Celio Teodorico dos Santos**, a fim de arguir sobre a Dissertação de Mestrado do aluno **Kevin Pachalski**, intitulada "**PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores humanos para o design em um contexto de ensino-aprendizagem**", como requisito final para a obtenção do título de **Mestre em Design**. Aberta a sessão pelo(a) Presidente, coube ao(a) mestrand(a), na forma regimental, expor o tema de sua dissertação, findo o que, dentro do tempo regulamentar foram apresentadas as arguições pelos Membros da Banca Examinadora. Em seguida, deram-se as explicações que se fizeram necessárias. Em ato contínuo, a Banca Examinadora reuniu-se reservadamente para proceder à avaliação final, conforme critérios estabelecidos pelo Regimento do Programa, sendo o trabalho:

**Aprovado**       **X Aprovado com alterações**       **Reprovado**

**Destaca-se:**

A relevância pela transdisciplinaridade em diferentes áreas do saber, na abordagem do ensino aprendizagem.

**Recomendam-se** as seguintes alterações:

Considerar as recomendações feitas pela banca e incorporar ao trabalho, as questões mais relevantes.

Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão e lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora e pela acadêmica.

Florianópolis, 25 de julho de 2024.

**Banca Examinadora:**

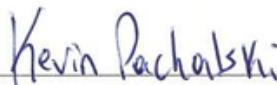
Dr. Celio Teodorico dos Santos  
 Dra. Gabriela Mager  
 Dra. Carolina Bustos Raffainer



Presidente/Orientador  
 Membro – UDESC  
 Membro – ESPM

**De acordo:**

**Kevin Pachalski**



Acadêmico

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus familiares, amigos, ao meu professor orientador, Dr. Celio Teodorico e à CAPES pelo fomento.

## RESUMO

Esta pesquisa está inserida na área de concentração de fatores humanos para o design, inserida na linha de pesquisa interfaces e interações cognitivas. A raiz teórica está alicerçada na ergonomia cognitiva e em dois princípios universais do design: profundidade de processamento e mnemônica. A pergunta que norteou o trabalho foi: o uso de instrumento mnemônico pode promover melhora na retenção de informação em estudantes de inglês como segunda língua? Portanto, o objetivo geral foi verificar se a retenção de informação é aprimorada por meio da combinação de recursos mnemônicos em atividade realizada no formato de experimento em um contexto de ensino-aprendizagem, tendo como participantes estudantes de língua inglesa como segunda língua. O experimento foi elaborado em três etapas. Na primeira etapa, os participantes foram expostos ao conteúdo em formato de videoclipe. A música utilizada foi 'A Day in the Life', dos Beatles, pois contém verbos irregulares conjugados no passado da língua inglesa, conteúdo alvo dos testes de memória. Ambos áudio e vídeo foram mantidos originais da produção, com sobreposição de imagens no clipe e legenda destacando o conteúdo. As duas últimas etapas foram compostas por testes de memória idênticos um ao outro. Os referidos testes que verificaram a retenção de informação. A abordagem metodológica da pesquisa consiste em um estudo qualitativo, reunindo dados expostos em gráficos e tabelas e, subsequentemente, interpretados levando em consideração as particularidades do desempenho dos participantes. O resultado da pesquisa apontou redução de 25% na incidência de erros cometidos pelos participantes após realização do experimento, fazendo uso de recursos mnemônicos, e, ao menos, uma noite de sono. Assim, a hipótese de pesquisa foi confirmada.

**Palavras-chave:** ergonomia cognitiva; retenção de informação; mnemônica; fatores humanos para o design; design e educação.

## ABSTRACT

The area of study of this dissertation falls within human factors/ergonomics, having as theoretical framework cognitive ergonomics and two universal principles of design: depth of processing and mnemonics. The research problem statement is: can retention of information be improved through the usage of mnemonic resources within a learning environment? Therefore, the main objective was to investigate whether information retention is improved through the combination of mnemonic resources applied into an experiment. Participants consisted of native Portuguese speakers who were learners of English as a second language. Said participants were asked to watch a videoclip of the music 'A Day in the Life', from The Beatles, which went through alterations in the form of picture overlay and subtitle containing the target content to be retained. Such alterations represent an alliance of four mnemonic resources: music, rhythm, imagery and distinctive text. The second half of the experiment consisted of two identical memory tests which measured information retention regarding content presented in the videoclip. The methodological approach was exploratory, gathering data in a qualitative manner. Such data were presented in graphs and tables, which went through interpretation and analysis, taking into consideration particularities from each participant's performance in the experiment. Results pointed out a 25% improvement in participants' performance after being exposed to both mnemonic resources and sleep, which led to the conclusion that the proposed experiment improved information retention, thus, confirming the hypothesis of this dissertation.

**Keywords:** cognitive ergonomics; information retention; mnemonics; human factors in design; design and education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - curva do esquecimento.	12
Figura 2 - níveis QECR e suas respectivas correspondências.	14
Figura 3 - Modelo modal de memória.	25
Figura 4 - Modelo de processamento humano de informações.	27
Figura 5 - Diagrama dos sistemas de memória.	37
Figura 6 - Memória operacional linguística proposta por Jackendoff.	38
Figura 7 - Verbos do videoclipe (1).	47
Figura 8 - Verbos do videoclipe (2).	48
Figura 9 - Pré-testes presenciais.	52
Figura 10 - Pré-testes remotos.	53
Figura 11 - Pré-teste formato presencial nível B1+.	54
Figura 12 - Peça gráfica aquecimento.	55
Figura 13 - Manchete morte Tara Browne.	56
Figura 14 - Detalhamento do teste de memória 1.	57
Figura 15 - Detalhamento do teste de memória 2.	57
Figura 16 - Tela inicial do teste de memória.	61
Figura 17 - Palavra seis, munida de imagem.	62
Figura 18 - Exemplo de verbo digitado.	62
Figura 19 - Resultado pergunta 1	75
Figura 20 - Resultado pergunta 2	76
Figura 21 - Resultado pergunta 3	77
Figura 22 - Resultado pergunta 4	78
Figura 23 - Resultado pergunta 5	79
Figura 24 - Resultado pergunta 6	80

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – tempo por bloco de repetições .....	43
Gráfico 2 – erros vs. Acertos – Teste de memória 1.....	66
Gráfico 3 - erros vs. Acertos – Teste de memória 2 .....	67
Gráfico 4 – Número de erros: participante presencial vs. remoto (Teste 1)....	69
Gráfico 5 - Número de erros: participante presencial versus remoto .....	70
Gráfico 6 - Número erros participante individual vs. participante em grupo....	71
Gráfico 7 - Número erros participante individual vs. participante em grupo....	71
Gráfico 8 – Soma do número de erros por nível QEGR (Teste 1) .....	72
Gráfico 9 - Soma do número de erros por nível QEGR (Teste 2) .....	73
Gráfico 10 - Erros vs. número de repetições dos verbos na música.....	74

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Tempos verbais na língua inglesa, usando o verbo give. ....	34
Tabela 2 - Verbos irregulares conjugados no passado.....	35
Tabela 3 - Conteúdo da música 'A Day in the Life'. ....	46
Tabela 4 – Tempo de resposta (Testes 1 e 2). ....	67

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	18
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	18
1.3 HIPÓTESE.....	18
1.4 VARIÁVEIS.....	19
1.4.1 Variáveis dependentes .....	19
1.4.2 Variáveis independentes.....	19
1.4.3 Variáveis de controle .....	19
1.4.4 Variáveis intervenientes.....	20
1.4.5 Variáveis antecedentes.....	20
1.5 OBJETIVOS.....	20
1.5.1 Objetivo Geral.....	20
1.5.2 Objetivos Específicos.....	20
1.6 JUSTIFICATIVA.....	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	24
2.1 Ergonomia Cognitiva .....	24
2.1 Princípios Universais do Design .....	27
2.1.1 Profundidade de Processamento.....	28
2.1.2 Mnemônica e música como instrumento para retenção de informação .....	29
2.1.3 A escolha da música ' <i>A Day in the Life</i> ' .....	33
2.1.4 Língua Inglesa: tempos verbais .....	34
2.2 Memória, Linguagem e sono .....	36
2.3 Usabilidade .....	40
3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	44
3.1 Método de pesquisa .....	44

3.1.1	Objetos de estudo.....	45
3.1.2	Recurso mnemônico aplicado.....	47
3.2	Caracterização da pesquisa .....	49
3.2.1	Caracterização do público-alvo.....	49
3.2.2	Ferramentas utilizadas.....	50
3.3	PROTOCOLO E PRÉ-TESTE .....	51
3.4	PROTOCOLO DE EXPERIMENTO E ROTEIRO .....	54
3.4.1	Materiais e ambientes.....	58
3.4.2	Limites do protocolo.....	63
3.4.3	Dados coletados .....	64
3.5	PARECES DE RESPONSABILIDADE.....	64
4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....	65
4.1	CONEXÃO DE TEORIA, DADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS.....	65
4.2	RESULTADO QUESTIONÁRIO LIKERT .....	74
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO .....	82
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	87
7.	APÊNDICE A – TCLE .....	91
8.	APÊNDICE B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....	93
9.	APÊNDICE C – RESULTADOS PERGUNTA ABERTA QUESTIONÁRIO .....	95
10.	APÊNDICE D – LINK DO VIDEOCLIPÉ CONFORME APRESENTADO NO EXPERIMENTO .....	98

## 1. INTRODUÇÃO

A profundidade de processamento foi definida como princípio universal do design pelos autores Lidwell, Holden e Butler (2010) em uma obra que está em constante atualização, promovendo diretrizes para um melhor projeto de design. A principal pesquisa realizada referente ao hoje intitulado princípio de profundidade de processamento foi publicada em 1972, pelos autores Craik e Lockhart.

Craik e Lockhart (1972) categorizam dois tipos de processamento de informação: a repetição de manutenção (análise feita de forma repetida) e a repetição elaborativa (análise profunda e significativa). Lidwell, Holden e Butler (2010) argumentam que pensar intensa e associativamente em uma informação incrementa a probabilidade de esta ser lembrada posteriormente. Ao realizar um pensamento mais elaborado, a pessoa está processando a informação através da repetição elaborativa.

A repetição elaborativa tem três fatores determinantes de profundidade: os níveis de diferença, relevância e complexidade. A diferença se refere à qualidade única da informação disposta, a relevância diz respeito à importância do conteúdo e a complexidade está relacionada ao grau de raciocínio necessário para interpretar e entender a mensagem, ainda conforme Lidwell, Holden e Butler (2010). Os pesquisadores afirmam que a repetição elaborativa acontece quando uma pessoa lê um texto e responde perguntas sobre determinado conteúdo, por exemplo.

A repetição elaborativa ocorre também através do uso de mnemônica, uma técnica que reorganiza informações de modo simplificado e significativo, facilitando a memorização. Esta técnica também é categorizada como princípio universal do design, sendo complementar à profundidade de processamento, ainda conforme Lidwell, Holden e Butler (2010). Recursos mnemônicos são utilizados a fim de organizar a informação, tornando-a mais simples e significativa e, consequentemente, mais memorável. Recursos vívidos, peculiares e grandes costumam ser mais eficazes, bem como quando envolvem palavras familiares aos espectadores e estão claramente relacionados. Tais instrumentos são recomendados em contextos nos quais o *recall* imediato é considerado crítico, ainda conforme o mesmo grupo de autores. Tendo em vista que a pesquisa em questão se desenrola em um contexto de

ensino-aprendizagem, é possível concluir que o uso de instrumento mnemônico se aplica perfeitamente uma vez que o *recall* de verbos conjugados no passado, é crucial para a fluidez de uma conversa.

Reter informação na memória de longo prazo é considerado um desafio. Na curva do esquecimento (figura 1), Ebbinghaus (1885) determinou que a memória enfraquece com o passar do tempo, especialmente se não houver tentativa de “reaprender” o que foi estudado. Boa parte deste esquecimento acontece momentos após o estudo, argumenta o psicólogo ao justificar o porquê da curva ser tão íngreme.

Figura 1 - curva do esquecimento.



Fonte: Ebbinghaus (1885), adaptado pelo autor.

Como exemplo, pode-se citar conteúdos ministrados em sala de aula que, se não forem devidamente revisados e estudados por parte do aluno são, em sua maioria, esquecidos com o passar de dois dias, conforme a curva acima aponta.

Os estudos conduzidos apontam que o conteúdo exposto é retido na memória por maior período se tal for munido de significado para o receptor, a fim de engajá-lo e interessá-lo. Outro fator decisivo que afeta a retenção de informação, ainda conforme o arcabouço teórico relativo à curva do esquecimento, está na maneira como o conteúdo é apresentado: a clareza e impacto da informação comunicada têm o poder de prolongar ou diminuir o tempo que o conteúdo permanece na mente humana.

Por fim, Ebbinghaus foi enfático ao determinar que fatores fisiológicos devem ser levados em consideração ao avaliar retenção de informação, como estresse e sono.

Haja vista que esta pesquisa almeja solidificar informações na memória de longo prazo em alunos de língua inglesa, julga-se oportuno versar sobre os índices que fazem menção a este tópico. A *Education First*<sup>1</sup> elabora um relatório anual, o *EPI – English Proficiency Index*, o qual, em 2022, ranqueou 111 países baseado na habilidade em língua inglesa de suas respectivas populações.

O relatório referente a 2022 foi taxativo em sua introdução: o inglês é, incomparavelmente, a língua mais comum no que tange troca de informação entre fronteiras; fator que torna o idioma um componente chave para acessar conhecimento, desenvolver parcerias e expandir estas a novos mercados.

O documento aponta que existe uma crescente relação entre conexão da sociedade com o mundo, seu nível de igualdade e liberdade, e o nível de proficiência em inglês. Países no globo em que interagem fortemente entre si precisam do referido idioma e este se torna uma prioridade. Quando menciona a América Central e do Sul, a *Education First* alega que estas regiões têm uma das melhores taxas de melhora na banda de proficiência. Este indicador é determinado conforme a nota obtida após a realização da prova online que a instituição elabora e aplica, variando entre 200 e 800 pontos.

A prova referente a edição de 2022 foi realizada de forma remota e gratuita, e contou com a participação de mais de 2,1 milhões de pessoas, tendo sido aplicada no ano de 2021 e avaliando as habilidades de leitura e escuta de forma objetiva. A prova está alinhada com os seis níveis de proficiência estabelecidos pelo Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas (QEGR), conforme a imagem abaixo ilustra:

---

<sup>1</sup> Empresa internacional de educação, fundada em 1965, especializada em treinamento de línguas, viagens educacionais e programas de intercâmbio.

Figura 2 - níveis QECR e suas respectivas correspondências.



Fonte: Education First (2022).

O Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas é um padrão internacionalmente reconhecido para descrever a proficiência de determinado indivíduo em um idioma (não estando restrito somente à língua inglesa) e não está ligado a nenhum teste de idiomas específico – se trata de uma escala referencial. O QECR define seis níveis de domínio em uma língua estrangeira, conforme a figura 2, melhor explicitados abaixo:

- A1 (Iniciante): interações simples com a língua. Não contempla propósitos acadêmicos ou profissionais. A pessoa entende e usa expressões do dia a dia e frases elementares; apresenta a si ou os demais, capaz de informar detalhes pessoais (endereço, conhecidos, itens pessoais que carrega consigo) e interage de forma simples se o interlocutor falar sem pressa.
- A2 (Básico – elementar): neste nível é possível socializar com quem fala inglês e fazer turismo em países de língua inglesa. Não é adequado para desenvolver relacionamentos mais profundos, tampouco para estudo acadêmico ou para consumir mídia em inglês. A pessoa é capaz de entender expressões utilizadas de forma constante em seu dia a dia, que tenha relevância imediata (informações pessoais e familiares, geografia, posição no trabalho, tarefas desempenhadas), se comunicar

durante tarefas rotineiras e descrever, em vocabulário escasso, aspectos da sua experiência de vida, ambiente e assuntos recorrentes.

- B1 (Intermediário): suficiente para interagir com falantes nativos em inglês acerca de assuntos conhecidos. No trabalho, é possível ler relatórios simples sobre assuntos conhecidos e redigir e-mails básicos, porém não contempla todas as funções profissionais. A pessoa é capaz de entender principais colocações acerca de um assunto recorrente no trabalho, lidar com a maior parte das situações em uma viagem para país e fala língua inglesa, redigir um texto simples e conectado sobre assuntos do seu interesse e que sejam recorrentes e descrever experiências e eventos, sentimentos, sensações e dar razões e explicações para suas opiniões e planos.
- B2 (Independente): permite que o indivíduo atue no trabalho utilizando inglês, além de desempenhar as habilidades dos níveis anteriores. Neste nível, as habilidades comunicacionais ainda estão restritas à área de atuação do falante. Capacidades: entender conceitos-chave de textos complexos tanto em searas concretas como abstratas, incluindo discussões técnicas em sua área de atuação; interagir com certo grau de fluência e espontaneidade; produzir textos claros e detalhados sobre diversos assuntos; explorar e explicar pontos de vista.
- C1 (proficiência eficaz): permite funcionalidade completa no trabalho e em um cenário acadêmico, bem como total autonomia em um país com inglês como língua oficial. O indivíduo comprehende textos longos e complexos, além de reconhecer subjetividades linguísticas; expressa ideias fluente e espontaneamente, sem evidente busca por expressões; usa linguagem com flexibilidade e efetividade para fins sociais, acadêmicos e profissionais; redige texto conciso, estruturado e detalhado acerca de assuntos complexos, fazendo uso controlado de padrões organizacionais, conectores e elementos de coesão.
- C2 (domínio pleno): nível nativo. Leitura e escrita de qualquer tipo de assunto, demonstra expressões com sutileza de emoções e opiniões e participa ativamente de diversos ambientes acadêmicos e profissionais. A pessoa é capaz de entender facilmente tudo que é

ouvido ou lido; sintetizar informações de diferentes fontes faladas e/ou escritas, reagrupando estas em uma apresentação coerente; se expressar espontaneamente, com notória fluência e precisão, fazendo uso de tons tênues de significado, inclusive em situações complexas.

A prova aplicada pela EF, a qual serviu como base para os dados gerados nesta introdução, é a única que contempla todos os níveis de habilidade, do iniciante (A1) ao proficiente (C2). Na edição 2021, cada participante brasileiro obteve, em média, 505 pontos. Essa nota colocou o Brasil na 58<sup>a</sup> posição no ranking global de proficiência de língua inglesa, categorizado pela instituição com **proficiência moderada**.

Para fins de comparação, a Argentina obteve média de 562 pontos, ocupando o 30º lugar no mesmo ranking; Portugal está na 9<sup>a</sup> posição, com média de 614 pontos; China figura na 62<sup>a</sup> posição (498 pontos) e o México em 88º lugar, com 447 pontos em média.

Mas por que tanta atenção dada à língua inglesa? Para e por que desenvolver uma pesquisa acerca de determinado tema? Conforme o relatório da *Education First*, a comunicação em inglês facilita trocas internacionais nos mais variados setores, a comparando com qualquer outra habilidade no ambiente profissional.

O documento atesta que a inovação, área de conhecimento inserida no contexto de Design, acontece de forma fluida quando ideias e informações transitam de forma livre, e quando descobertas incitam novos questionamentos. Assim, novas aplicações para o conhecimento são geradas – fatores estes que aumentam, conforme a proficiência na língua inglesa da população de determinado país.

No que tange avanços sociais, o relatório aponta que o inglês atua como qualquer habilidade aprendida na escola, possibilitando a mobilidade social. Porém, o ensino da língua é capaz de promover tal movimento apenas se todos têm acesso – fato que está bastante distante da realidade brasileira, conforme o histórico de políticas públicas do Brasil.

Em 1809, na época do Império, inglês e francês foram definidas como disciplinas obrigatórios no ensino público. Porém, em 1961, aconteceu o fim da obrigatoriedade do ensino de línguas estrangeiras na rede pública de ensino. Apenas em 1996 o inglês se tornou mandatório novamente – ainda assim, apenas a partir do

6º ano do Ensino Fundamental brasileiro. A reportagem<sup>2</sup> veiculada no Jornal Nacional em 14 de março de 2022 afirma que o método de ensino da língua usado desde então não é acessível a todos.

Estes fatores fazem com que a língua inglesa não esteja sendo difundida como a *Education First* indica: com acessibilidade universal. Por conseguinte, a língua cria barreiras societárias ao invés de promover mobilidade social. Assim sendo, a presente pesquisa se propõe a fazer uso dos fatores humanos para o design em um contexto de ensino-aprendizagem, objetivando, também, impacto social através da democratização do ensino de línguas. Afinal, os resultados aqui obtidos podem ser aplicados em qualquer contexto, inclusive em ambientes públicos de ensino – tornando o aprendizado de outra língua uma façanha mais possível e menos assustadora.

Mas como promover o aprendizado? A presente pesquisa cita recursos mnemônicos. Estes são utilizados a fim de organizar a informação, tornando-a mais simples e significativa (Lidwell; Holden; Butler, 2010) e, consequentemente, mais memorável. Recursos vívidos, peculiares e grandes costumam ser mais eficazes, bem como quando envolvem palavras familiares aos espectadores e estão claramente relacionados. Tais instrumentos são recomendados em contextos nos quais o *recall* imediato é considerado crítico, ainda conforme o mesmo grupo de autores. Tendo em vista que a pesquisa em questão se desenrola em um contexto de ensino-aprendizagem, é possível concluir que o uso de instrumento mnemônico se aplica perfeitamente uma vez que o *recall* de verbos conjugados no passado é crucial para a comunicação.

Expostos conceitos iniciais acerca de retenção de informação e seus dois principais desdobramentos; a curva do esquecimento de Ebbinghaus e especificações do quadro comum europeu para línguas, bem como indicadores referentes à relevância da língua inglesa para a sociedade (global e brasileira), parte-se para a etapa de caracterização da pesquisa, expondo o problema norteador.

---

<sup>2</sup> <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/03/14/brasileiros-fluentes-em-ingles-conseguem-ganhar-mais-que-o-dobro-no-inicio-da-carreira.ghtml>. Acesso em 18 de junho de 2024.

## 1.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa possui caráter exploratório e abordagem quanti-qualitativa. O capítulo 3, “Materiais e Métodos”, explora com mais profundidade esta caracterização. A seguir, estão expostos problema, hipótese, variáveis, objetivos e justificativa da pesquisa.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O conhecimento de língua inglesa no Brasil é notoriamente necessário para o bom desenvolvimento técnico, científico e profissional do país. Isto posto, a aprendizagem de tal língua, como qualquer outra segunda aprendida por determinada pessoa, apresenta desafios. Um deles é a memorização de conteúdo, com atenção especial à conjugação de verbos irregulares. Os recursos pedagógicos utilizados para ministrar tal conteúdo são os mesmos há décadas: uma tabela de verbos (exposta no item 2.2.2 desta dissertação).

Assim, esta pesquisa buscou outro método para retenção de tal conteúdo em um ambiente de ensino-aprendizagem, almejando unir fatores humanos em um contexto de design à aquisição de novas informações. Portanto, a pergunta norteadora da pesquisa foi definida assim: o uso de instrumento mnemônico pode promover melhora na retenção de informação em estudantes de inglês como segunda língua?

## 1.3 HIPÓTESE

Conforme as autoras Lakatos e Marconi (2017) corroboram, o conceito de hipótese consiste em propor um enunciado para responder tentativamente a um

problema. Para tanto, a hipótese é considerada uma proposição antecipadora à comprovação de uma realidade existencial, ainda conforme as mesmas acadêmicas.

Partindo do pressuposto que a presente pesquisa adotou abordagem hipotético-dedutiva, delineou-se uma única hipótese para a presente pesquisa: o uso dos instrumentos mnemônicos promove melhora na retenção de informação em estudantes de inglês como segunda língua.

## 1.4 VARIÁVEIS

### 1.4.1 Variáveis dependentes

A variável definida como dependente (retenção de informação), pois, irá variar conforme a alteração do instrumento mnemônico e do conteúdo;

### 1.4.2 Variáveis independentes

As variáveis **independentes** (instrumento mnemônico e conteúdo) irão variar, porém, não gerarão impacto entre si.

### 1.4.3 Variáveis de controle

- Nível QEGR B1/B2/C1;
- Tipo de mídia: videoclipe com intervenção de forma;
- Velocidade de execução do videoclipe.

#### **1.4.4 Variáveis intervenientes**

- Estado emocional do participante (risco exposto no TCLE da pesquisa);
- Facilidade para com aprendizado da língua;

#### **1.4.5 Variáveis antecedentes**

- Conhecimento prévio do participante acerca da música utilizada no experimento.

### **1.5 OBJETIVOS**

#### **1.5.1 Objetivo Geral**

Investigar se o instrumento mnemônico afeta positivamente a retenção de informação em estudantes de língua inglesa de níveis B2 e C1.

#### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Estreitar relações e conceituar profundidade de processamento, mnemônica, memória operacional/longo prazo e retenção de informação no contexto de fatores humanos para o design;
- Realizar experimento com vista à promoção de recurso didático mais efetivo em um ambiente de ensino-aprendizagem;

- Conectar os resultados da pesquisa com benefícios para os fatores humanos no universo do design;
- Avaliar os resultados e considerações finais a fim de nortear o seguimento da pesquisa em outros níveis.

## 1.6 JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa está inserida na linha de pesquisa Interfaces e Interações Cognitivas da presente universidade, e se justifica dentro da seara acadêmica ao passo que almeja promover melhora na retenção de informação por parte de seus participantes. Assim sendo, é possível identificar um benefício direto à ergonomia cognitiva, uma vez corroborada a hipótese exposta.

Ainda tratando de academia, é possível verificar na Rede CAFé<sup>3</sup> a carência de publicações que tenham profundidade de processamento como eixo central inseridas na grande área de desenho industrial. Os demais tópicos abordados também apresentam ausência de representação científica, como mnemônica, retenção de informação e memória. Na BDTD<sup>4</sup> tampouco há teses ou dissertações que tratem do tema.

Tais dados poderiam soar como falta de relevância do tema para com a ciência. Porém, em 16 de março de 2022, o artigo intitulado '*The Effectiveness of Mnemonic Devices for ESL Vocabulary Retention*', redigido por Aryn C. Hill, foi publicado na *English Language Teaching Journal*<sup>5</sup>, um periódico da *Oxford Academic*. Tal artigo concluiu que recursos mnemônicos empregados no experimento conduzido podem, sim, aprimorar a retenção vocabular por parte de estudantes chineses de inglês como segunda língua. A pesquisadora concluiu que:

---

<sup>3</sup> Comunidade Acadêmica Federada; Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

<sup>4</sup> Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

<sup>5</sup> <https://academic.oup.com/eltj>. Acesso em 18 de junho de 2024.

- A performance dos participantes aumentou em nove pontos absolutos após a exposição dos participantes ao recurso mnemônico em formato de tarefa;
- 75% dos participantes concordaram que o uso de recursos mnemônicos tornou a tarefa divertida;
- 90% dos participantes alegaram que o uso de mnemônica é útil como instrumento didático;
- 75% destes afirmaram que irão continuar usando recursos mnemônicos como recurso de estudo de forma independente;
- O recurso mnemônico de música foi citado por 14,8% dos integrantes da amostra como preferido. Em primeiro lugar, com 27% de preferência, está o recurso de palavra-chave.

A preferência por palavra-chave foi citada como preferida pois esta foca nos aspectos fonológicos ou de pronúncia da palavra, especialmente importante quando se trata do aprendizado de uma língua não-tonal por pessoas que foram alfabetizadas em um contexto de língua tonal<sup>6</sup>. Ademais, Hill (2022) afirma que estudantes chineses de tal idioma preferem técnicas mnemônicas que atuam como elo para preencher a lacuna linguística entre a língua nativa e a segunda língua sendo aprendida – neste caso, também o inglês.

Migrando do contexto acadêmico para o mercado de trabalho, é possível aferir, a partir das asserções expostas na introdução desta dissertação, que o impacto econômico positivo em uma nação que aprende língua inglesa é inegável (*Education First*, 2022). À medida que a comunicação transcorre com maior fluência, entidades governamentais, empresas, trabalhadores e profissionais autônomos são capazes de estreitar relações, promover relações internacionais duradouras e profícias, bem como gerar emprego e renda.

No que tange impacto social e afetivo, o aprendizado da língua inglesa pode proporcionar a exposição de determinado indivíduo a uma miríade de novas empreitadas. O simples fato de poder assistir conteúdo digital não traduzido para a

---

<sup>6</sup> Língua tonal: todo idioma em que a entonação faz parte da estrutura semântica. Uma mesma palavra pode assumir diferentes significados, dependendo do tom de suas sílabas, como no caso do mandarim.

língua portuguesa faz com que a pessoa esteja inserida em outra cultura, mesmo que distante geographicamente. Para além disso, o cidadão que fala inglês pode ampliar suas relações afetivas, mantendo amizades com pessoas de demais países do mundo, ampliando sua percepção de coletividade e auxiliando a sociedade a conviver com diferenças culturais.

Por fim, conforme mencionado na introdução, a presente pesquisa pode promover a democratização do ensino de língua inglesa uma vez que almeja tornar os recursos empregados mais didáticos – possibilitando redução da evasão escolar ao tornar o conteúdo aprendido mais atrativo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ERGONOMIA COGNITIVA

A percepção e o processamento de informações são guiados pela comunicação, a qual transcorre com efetividade quando receptor recebe e interpreta corretamente a mensagem que a fonte almeja transmitir. Uma vez comunicada, a mensagem provoca uma sensação ao receptor, o qual capta a energia ambiental. Atuando como aliada à sensação, comumente ocorrendo de forma simultânea, a percepção dá significado ao estímulo sensorial, fazendo uso das informações contidas na memória e convertendo-as em conhecimento. É importante salientar que a mesma sensação pode provocar percepções diferenciadas em cada pessoa, e que a percepção acontece em dois estágios, pré-atenção e atenção. O estágio de pré-atenção identifica cor, forma e movimento, enquanto o estágio de atenção faz o reconhecimento, utilizando a memória para realizar comparações (IIDA, 2005).

De acordo com Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006), memória refere-se à persistência de um conhecimento adquirido, sendo possível trazê-lo à consciência posteriormente. Os modelos de memória acontecem em três níveis de processamento: a memória sensorial, a memória de curta duração e a memória de longa duração, com base na quantidade de tempo que a memória é retida. Sternberg (2000) afirma que a memória sensorial é o repositório inicial das muitas informações que, futuramente, estarão presentes na memória de curta e longa duração.

Para o autor, o armazenamento icônico, o registro sensorial visual que armazena informação na forma de ícone, atua como complemento ao armazenamento sensorial. A figura abaixo foi inserida de forma a facilitar o entendimento do processamento dos diferentes níveis de memória:

Figura 3 - Modelo modal de memória.



Fonte: Atkinson e Shiffrin (1968) adaptada por Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006).

Quando o receptor capta o registro sensorial, a atenção promove o armazenamento de curta duração e, conforme a entrada sensorial é repetida no armazenamento de curta duração, a informação se registra na memória de longo prazo. Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006, p. 328) afirmam, porém, que “essa visão não é corroborada por outras evidências teóricas e experimentais”, ou seja, para se tornar memória de longa duração, o registro sensorial não precisa necessariamente passar pelo estágio de curta duração.

Novas formulações sobre mecanismos da memória a partir dos conceitos demonstrados no modelo modal foram criados, e um deles, proposto por Craik e Lockhart (1972), diz que quanto mais significante um item é para uma pessoa, mais intensamente ele é sedimentado e guardado no formato de armazenamento de longa duração. Tal formulação tem considerável importância para a presente pesquisa, tendo em vista que os produtos de design, digitais ou físicos, são absorvidos pelo público como entradas sensoriais.

Levando em consideração o modelo modal de memória, pode-se aferir que a produção de um designer é uma entrada sensorial que passa pelo estágio de pré-atenção, identificando cor, forma e movimento. Em seguida, o estágio de atenção é

acionado, fazendo o reconhecimento da mensagem. À medida que o produto do designer, identificado aqui como entrada sensorial, se repete na mente do usufrutuário, se solidifica na memória de longa duração. Conforme o que Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006) atestam, o referido produto não necessita ultrapassar os estágios de pré- atenção e atenção para sedimentar-se como memória de longo prazo.

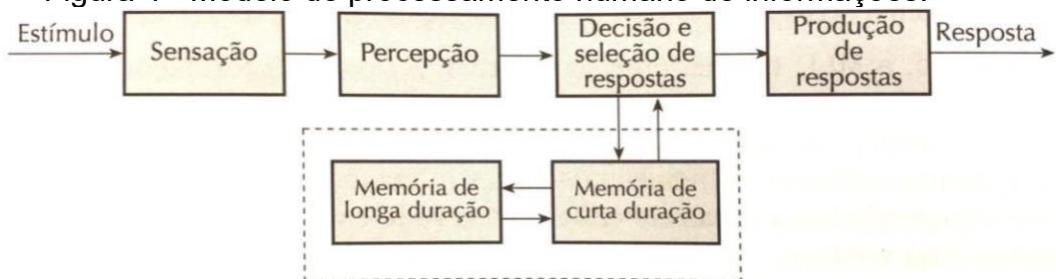
Dando seguimento aos modelos de memória, Sternberg (2000) afirma que a memória de curto prazo é considerada bastante limitada em capacidade, tem duração de segundos a minutos e está disponível em caráter imediato à consciência. Iida (2005) propõe que a memória de curta duração tem natureza fonética, fazendo referência a forma, com capacidade de sete unidades não-relacionadas entre si (margem de erro: 2). A informação, dentro do contexto de memória de curto prazo, é descartada por tempo (mais que 30 segundos decorridos) ou por sobrecarga (mais que sete unidades).

Como componente da memória de curto prazo, destaca-se o efeito de **posição seriada**, o qual prega que o ser humano tende a trazer à consciência os primeiros e os últimos itens de uma lista, por exemplo. Ao lembrar-se dos primeiros itens, o efeito de **primazia** é manifestado, e quando se recorda dos itens finais, diz-se que aconteceu o efeito de **recência** (Gazzaniga; Ivry; Mangun, 2006).

Como complemento ao modelo modal de memória, Iida (2005) afirma que o armazenamento de longa duração é reconhecido por reter informações por um período maior, estando associado a modificações na estrutura celular nervosa, e não a circuitos que se acionam e desativam como na memória de curto prazo. Este tipo de memória codifica-se por aspectos semânticos, ou seja, o conteúdo da mensagem emitida, tendo alta capacidade de armazenamento. Além disso, o autor reitera que a memória de longo prazo tem caráter associativo, sendo necessário formar conexões com a rede atual com a finalidade de gerar novas formações sinápticas. Dessa forma, observa-se que a inclusão de novas informações neste formato de memória exige um período mais extenso.

A figura 4 foi inserida como forma de demonstrar em qual etapa do modelo de processamento de informações está a memória de curta e longa duração.

Figura 4 - Modelo de processamento humano de informações.



Fonte: Wickens (1992).

Conforme é possível observar na figura 4, um estímulo é proposto ao receptor, nele causando sensação e, seguidamente ou simultaneamente, uma percepção. Ambas as memórias de curta e longa duração influenciam na decisão de respostas, ainda conforme o modelo acima.

Dando seguimento ao modelo de processamento humano de informações, afere-se, conforme a figura 4, que o estímulo se transforma em memória, sendo necessária a tomada de decisão. Finalmente acontece a produção de resposta, a qual se manifesta diferentemente nos usuários, conforme o modelo de Wickens (1992).

## 2.1 PRINCÍPIOS UNIVERSAIS DO DESIGN

William Lidwell, Kritina Holden e Jill Butler elaboraram o livro intitulado Princípios Universais do Design em 2003 com o objetivo de facilitar a vida do designer através da reunião em texto de diversas leis, diretrizes, enviesamentos humanos e considerações gerais referentes à seara do design. Os pesquisadores perceberam a necessidade de uma obra que norteasse de forma objetiva os profissionais da área, que, à época, buscavam diretrizes de design em diversas disciplinas referente ao design de maneira ampla.

Os autores argumentam que a correta utilização dos princípios estabelecidos no livro faz com que a produção de um designer tenha maior probabilidade em ser bem-sucedida. Um importante princípio adotado pela Marinha norte-americana em 1960 foi o KISS (*keep it simple stupid*), o qual diz que sistemas e sua usabilidade

obtêm maior performance quando tem simplicidade em sua estrutura (Mostafa e Midany, 2017).

Portanto, esta pesquisa faz uso de dois princípios que nortearam a fundamentação teórica: profundidade de processamento e mnemônica, os quais serão detalhados a seguir.

### 2.1.1 Profundidade de Processamento

Este princípio foi definido como um fenômeno relativo à memória no qual a informação analisada profundamente é mais facilmente lembrada se comparada à informação que foi analisada superficialmente. Dois trabalhos científicos são considerados pioneiros quando se trata de profundidade de processamento: *Levels of Processing: A Framework for Memory Research* (Craik e Lockhart, 1972) e *Depth of Processing and the Retention of Words in Episodic Memory* (Craik e Tulving, 1975).

O primeiro estudo aborda, inicialmente, diferenças entre os sistemas de armazenamento de curto e longo prazo. Os autores definem que o STS (*short-term store*) tem capacidade limitada; o LTS (*long-term store*) não tem limite de armazenamento. Itens verbais são encadeados foneticamente na memória de curta duração, enquanto em LTS o encadeamento ocorre de maneira semântica. O esquecimento, quando se trata de STS acontece em até 30 segundos; em LTS isso ocorre muito lentamente ou a informação não é esquecida.

Ainda tratando de esquecimento, os autores argumentam que, pela característica humana de reconhecer fotos, rostos, músicas e vozes por longos períodos, temos memória de longa duração (LTS, *long term store*) mais propensa a reter informações não verbais. Em casos de experimentos, diz-se que a retenção de informação depende de tempo de estudo, quantidade de material apresentado e modo de teste.

O enriquecimento do estímulo no qual a mensagem é veiculada também é mencionado como fator que promove melhora na retenção de informação. Tal enriquecimento é definido como (1) familiaridade da pessoa com o assunto em

questão, (2) compatibilidade do conteúdo e (3) significado do material. Como exemplo, pode-se citar duas tarefas envolvendo interação com informações e o ato de relembrar este conteúdo.

Na primeira tarefa, foi solicitado a um grupo de pessoas que localizassem uma palavra-chave em determinada lista e que circulassem esta palavra. Na segunda tarefa, foi solicitado ao grupo a localização da palavra, o mesmo círculo em volta e, por fim, que as pessoas definissem tal palavra. O ato de defini-la com seu próprio vocabulário fez com que o segundo grupo pensasse mais acerca do assunto, lembrando da mesma palavra por período maior do que o primeiro grupo.

Este fenômeno é conhecido pelos dois tipos de processamento de informação: repetição de manutenção e repetição elaborativa, conforme mencionadas e definidas no capítulo um desta dissertação. Craik e Tulving (1975) argumentam que o nível de análise de informação é o determinante crítico quando se trata de *recall*, e não o tempo de processamento da informação.

Mas o que configura nível de análise? O artigo escrito pelos ditos autores categoriza nível de análise como baixo (*shallow encoding*) e alto (*deep encoding*). A realização de uma tarefa que exigiu baixo grau de envolvimento semântico (*shallow encoding*) e alta complexidade resultou em menor taxa de retenção se comparado a uma tarefa com alto envolvimento semântico (*deep encoding*), ainda conforme os mesmos pesquisadores.

Os teóricos argumentam que profundidade, termo integrante do princípio universal deste capítulo, se refere a maior grau de envolvimento semântico.

### **2.1.2 Mnemônica e música como instrumento para retenção de informação**

O conceito de mnemônica se refere a memória ou se correlaciona a memória, enquanto recursos mnemônicos são técnicas que podem ser usadas para encadear informações para melhor memorização de conceitos (Cioca et al., 2020). Mnemônica é considerada a arte da memória, e seu uso leva em consideração que a mente humana se lembra mais facilmente de informações espaciais, pessoais, surpreendentes, físicas, sexuais, humoradas ou outras que possam ser relacionadas

em oposição à dados abstratos e impessoais (Mostafa e Midany, 2017). Os mesmos autores apontam que a mnemônica fomenta o *recall*, e que estudantes que regularmente usam tais recursos aumentam seu desempenho em 77%.

Yates (1966) sinaliza que mnemônica consiste no método de reorganização de informações que permite torná-las mais memoráveis, simples e significativas. Masterclass (2024) sugere que, para utilizar os recursos mnemônicos de forma assertiva, o instrumento em questão seja apresentado ao espectador de forma repetida. Muito embora não se trate de repetição de manutenção e sim de repetição elaborativa, reapresentar o conteúdo ao cérebro é essencial para retenção de informação e corrobora com o argumento de Oxford (1990) que uma estratégia de memorização é revisar. Tais inserções justificam o motivo pelo qual os participantes da presente pesquisa visualizaram o recurso mnemônico proposto duas vezes.

Lidwell et al. (2010) atestam que a mnemônica que faz uso de imagens é mais efetiva quando é vívida, diferente e exagerada em tamanho ou quantidade. Já o recurso verbal é mais retido quando as palavras são familiares e devidamente relacionadas, citando os seguintes exemplos:

- Primeira letra: são usadas as primeiras letras dos itens a serem recordados para elaborar uma frase significativa. Como exemplo, estudando matemática na língua inglesa, alunos usam PEMDAS (“Por favor, desculpe Minha Querida Tia Sally – *Please Excuse My Dear Aunt Sally*) como forma de lembrar a ordem das operações;
- Rima: uma ou mais palavras em uma expressão ligadas a outras por meio de esquemas de rima que ajudam a memorizar determinado conteúdo. Para estudantes de língua portuguesa, por exemplo, a seguinte rima é usada: “Vou a e volto da, crase há / Vou a e volto de, crase para quê?”.
- Característica-nome: uma palavra relacionada a uma ou mais características de um objeto é ligada a uma figura familiar que preenche a lacuna e ajuda na memorização. Como exemplo, cita-se a forma redonda do Fusca, automóvel da Volkswagen, também reconhecido por *Beetle* (do inglês, besouro). Esta é uma característica marcante de seu homônimo biológico, informação que preenche a lacuna de informação.

Masterclass (2024)<sup>7</sup> cita a música como recurso mnemônico, que, ao fazer uso de estímulos auditivos, auxilia positivamente na retenção de informação. A composição musical pode ser usada para memorização de informações pois tem, em sua essência, ritmo e melodia. A repetição rítmica e melódica pode auxiliar a fixar informações pois, ao aprender uma música, letra e melodia se combinam de maneira a facilitar a memorização.

O uso de repetição e refrões na composição musical é outro fator que incrementa o coeficiente de retenção de informação, afinal quanto mais uma pessoa ouve e canta o refrão de uma música, mais é provável que o conteúdo deste se sedimente à longo prazo na memória. As letras musicais, incluindo os refrões, são frequentemente munidos de associações emocionais, fazendo com que a música se una a um significado emocional – promovendo repetição elaborativa na memória da pessoa (Lidwell et al., 2010).

O ritmo e a batida podem criar uma estrutura para elencar informações. A batida de uma música pode agir na mente de uma pessoa como um metrônomo, que é um aparelho que marca precisamente o andamento e pulsação em diferentes velocidades. Dessa forma, o ouvinte pode lembrar-se de fatos ou números expressos na letra da música em intervalos específicos (Thaut et al., 2014).

Os mesmos autores avaliam que a música, como instrumento mnemônico, atua como um andaime que ata informações não-musicais ao cérebro, fomentando encadeamento semântico, conceito proposto por Craik e Lockhart (1975). A estrutura rítmica e melódica dá sinal temporal à ordem temporal e promove sequenciamento de informação. A melodia provê sinais periféricos por meio da entonação da voz, fazendo com que o usuário possa agrupar e mapear grupos de informação; as frases de cada melodia agrupam informações em blocos com sons distintos, sendo especialmente importante quando unidades de informação, como verbos conjugados no passado, não tem relação entre si. Neste processo, diversas e esparsas unidades de informação, como os citados verbos, por exemplo, se solidificam em uma unidade de aprendizado.

---

<sup>7</sup> <https://www.masterclass.com/articles/mnemonic-devices-explained>. Acesso em 19 de junho de 2024.

Na composição da melodia existe a **escala diatônica**, uma escala de notas musicais composta por sete tons diferentes. Esta escala é considerada por Thaut et al. (2014) como um pequeno grupo de informação. Este grupo, no formato de escala diatônica, é mais facilmente agrupado e encadeado pela mente humana se comparado à grandes volumes de dados avulsos, fora desta escala. Portanto, observa-se aqui um dado relevante para a pesquisa: em decorrência da escala diatônica, melodias musicais são mais memoráveis.

Voltando as atenções ao contexto educacional, é possível citar a criação de músicas com a finalidade específica de memorização de determinado conteúdo escolar. Paródias são um exemplo bem-sucedido, na qual a letra da música é editada a fim de que os alunos memorizem algo. O título 'Os Dedinhos', da cantora e apresentadora Eliana foi adaptado<sup>8</sup> por um professor para que os alunos memorizem o extenso número de elementos da tabela periódica. Assim, seguindo a linha de raciocínio proposta por Thaut et al. (2014), verifica-se que o ritmo e batida, fazendo uso da escala diatônica, promovem melhora na retenção de informação.

O conceito de *storytelling* pode ser considerado, também, uma característica da composição musical. Afinal, músicas expressam histórias e situações do cotidiano. O filósofo Jean-Jacques Rousseau descreve música como "a arte de reunir os sons de maneira agradável ao ouvido", definição também aderida pela encyclopédia francesa Petit Larousse. Porém, Candé (1994) argumenta que, a isto, também deve-se incluir referência a um projeto, tendo um objetivo e sentido no que define música. Ele conclui que o professor da escola de Design de Ulm, Abraham Moles, deu a mais assertiva significação: música é "uma reunião de sons que deve ser percebida como não sendo o resultado do acaso".

Candé (1994) enfatiza que a música possui papel comunicador, comunicação esta que se estabelece entre os que emitem música e os que absorvem música. O músico almeja que o ouvinte obtenha sentido ao escutar, fato considerado codificação. A música, ou sua significação, não possui referência com a realidade exterior. O linguista Nicolas Ruwet diz que a música é "uma linguagem que significa a si mesma". Qualquer esforço que busque encontrar significações extramusicais não se mostrou

---

<sup>8</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=D3512Rzv2zk&ab\\_channel=PlanetaQu%C3%ADmica-Prof.EmilianoChemello](https://www.youtube.com/watch?v=D3512Rzv2zk&ab_channel=PlanetaQu%C3%ADmica-Prof.EmilianoChemello). Acesso em 19 de junho de 2024.

frutífero, sendo, portanto, a análise de uma letra musical buscando sentido prático e pragmático, inútil.

Mas o que tem música a ver com design? Aqui, é interessante observar que Candé (1994) determinou o conceito proferido por Moles como o que melhor define a palavra música. Não por acaso, o mesmo autor afirmou veementemente a palavra projeto junto à definição, fazendo menção ao design. Por conseguinte, percebe-se o afinamento do material aqui descrito com a pesquisa em proposta. Música, definida por um professor de uma escola de design, é um projeto que não resulta do acaso. As qualidades atribuídas à música estão conectadas à interpretação do projeto por parte do ouvinte, assim criando sentido.

### 2.1.3 A escolha da música '*A Day in the Life*'

Conforme exposto no item anterior, optou-se por utilizar o recurso mnemônico de música e ritmo para execução do experimento da pesquisa. Para tanto, a música elencada é intitulada '*A Day in the Life*', do grupo britânico Beatles, composta por John Lennon e Paul McCartney, lançada em 1967.

Mas por que a escolha desta música especificamente? Após alguns anos de experiência como professor de língua inglesa, o autor da presente pesquisa observou uma lacuna de conhecimento por parte dos alunos no que tange a memorização de verbos irregulares conjugados no passado simples e no passado participio, na língua inglesa. O ensino de tal conteúdo se dá, tradicionalmente, por tabelas expositivas impressas e digitais, sem maiores investimentos por parte da comunidade docente de forma a tornar a exposição desta informação mais atrativa ao aluno. É de comum acordo que a correta conjugação dos verbos, em qualquer língua, torna a comunicação mais profissional e eloquente. Por conseguinte, a memorização de tais verbos em todos os tempos se mostra como requisito para fluência na língua inglesa.

O finado ator Paulo Gustavo coaduna com tal raciocínio, conforme vídeo publicado<sup>9</sup> em 2020. Município de doses nada homeopáticas de humor, o artista satiriza

---

<sup>9</sup> <https://www.facebook.com/watch/?v=2650015058432080>. Acesso em 27 de maio de 2024.

o fato de os verbos na língua inglesa não seguirem a mesma lógica quando conjugados: os regulares recebem o sufixo *-ed* ao final, como em *cook* (presente): *cooked* (passado simples e passado particípio). Já os irregulares não obedecem a tal regra: *give*, no presente se torna *gave* no passado simples e, por fim, *given* no passado particípio. Aqui, julga-se oportuno versar sobre a gramática da língua inglesa de forma a nortear o leitor à melhor compreensão do conteúdo abordado pela pesquisa e, concomitantemente, pela melodia composta por John Lennon e Paul McCartney.

#### 2.1.4 Língua Inglesa: tempos verbais

Lougheed (2020) é um importante acadêmico e teórico na seara do ensino de inglês como língua estrangeira (ILE) ou como língua adicional (ILA). Conforme o autor, os verbos na língua inglesa sinalizam quando uma ação aconteceu, bem como o período de duração desta ação. Em seu renomado preparatório para o teste IELTS<sup>10</sup> intitulado Barron, o pesquisador argumenta que existem três tempos verbais na referida língua: presente, passado e futuro. Para cada um destes três tempos verbais, subdivide-se quatro diferentes aspectos gramaticais que adicionam detalhes, conforme a tabela 1 sinaliza.

Tabela 1 - Tempos verbais na língua inglesa, usando o verbo give.

	<b>Passado</b>	<b>Presente</b>	<b>Futuro</b>
<b>Simples</b>	<i>I gave him my key.</i>	<i>I give my best at work almost every day.</i>	<i>I will give in to his argument.</i>
<b>Perfeito</b>	<i>I had already given up on him by then.</i>	<i>I've given away all my silverware.</i>	<i>I will have given all my energy into this project by the end of the month.</i>

<sup>10</sup> International English Language Testing System.

<b>Contínuo</b>	<i>I was almost giving in to the idea when she interrupted us.</i>	<i>They are giving away special prizes at the grocery store.</i>	<i>Will you be giving up after all this past month's work?</i>
<b>Perfeito Contínuo</b>	<i>We had been giving way for new members to join the board.</i>	<i>Have you been giving out those samples?</i>	<i>They will have been giving away those same prizes for a year next month.</i>

Fonte: Lougheed (2020), adaptado pelo autor.

Conforme observado na tabela 1, o passado, presente e futuro são divisões centrais de tempo na língua inglesa. O presente representa ações acontecendo agora, o passado descreve atividades que aconteceram antes do agora e o futuro demonstra ocorrências que acontecerão. O tempo verbal padrão, na língua inglesa, é o presente simples, também conhecido como a forma raiz do verbo. Os tempos passado e futuro, frequentemente exigem mudanças ou adições à forma raiz, como o acréscimo dos sufixos *-ed* para o passado e o verbo modal *will* para o futuro.

Tabela 2 - Verbos irregulares conjugados nos passados simples e particípio.

<b>Verbo</b>	<b>Passado simples</b>	<b>Passado particípio</b>
<i>be</i>	<i>was (singular) / were (plural)</i>	<i>been</i>
<i>blow</i>	<i>blew</i>	<i>blown</i>
<i>fall</i>	<i>fell</i>	<i>fallen</i>
<i>find</i>	<i>found</i>	<i>found</i>
<i>go</i>	<i>went</i>	<i>gone</i>
<i>have</i>	<i>had</i>	<i>had</i>
<i>make</i>	<i>made</i>	<i>made</i>
<i>read</i>	<i>read</i>	<i>read</i>
<i>see</i>	<i>saw</i>	<i>seen</i>
<i>speak</i>	<i>spoke</i>	<i>spoken</i>
<i>stand</i>	<i>stood</i>	<i>stood</i>
<i>wake up</i>	<i>woke up</i>	<i>woken up</i>

<i>win</i>	<i>won</i>	<i>won</i>
------------	------------	------------

Fonte: British Council (2024), adaptado pelo autor.

A presente pesquisa focaliza na retenção de informação de verbos irregulares conjugados no passado, seguindo a lógica da tabela 2 exposta acima. Conforme mencionado, o verbo regular recebe o sufixo *-ed*, citando como exemplo *work*, que se torna *worked*, em ambos passados simples e participípio. Porém, os verbos irregulares não obedecem a tal regra e necessitam ser memorizados para que a comunicação entre as partes seja efetiva. Tradicionalmente, este conteúdo é ministrado em sala de aula fazendo uso de tabelas, como a tabela 2, acima. Para que o conteúdo seja memorizado, é exigido do aluno a repetição de manutenção (Lidwell et al., 2010) para que este solidifique as particularidades de cada verbo em memória de longo prazo.

O experimento realizado nesta pesquisa teve como fundamento a repetição elaborativa, na qual a informação perpassa os estágios de pré-atenção e atenção, sendo possivelmente armazenada em memória de longo prazo (Gazzaniga et al., 2006). Craik e Lockhart (1972) atestam que quanto mais significativo uma informação é para determinada pessoa, mais ela irá se lembrar no futuro. Por conseguinte, o experimento fez uso dos recursos mnemônicos de música e ritmo à fim de ser retido na memória de longa duração do participante.

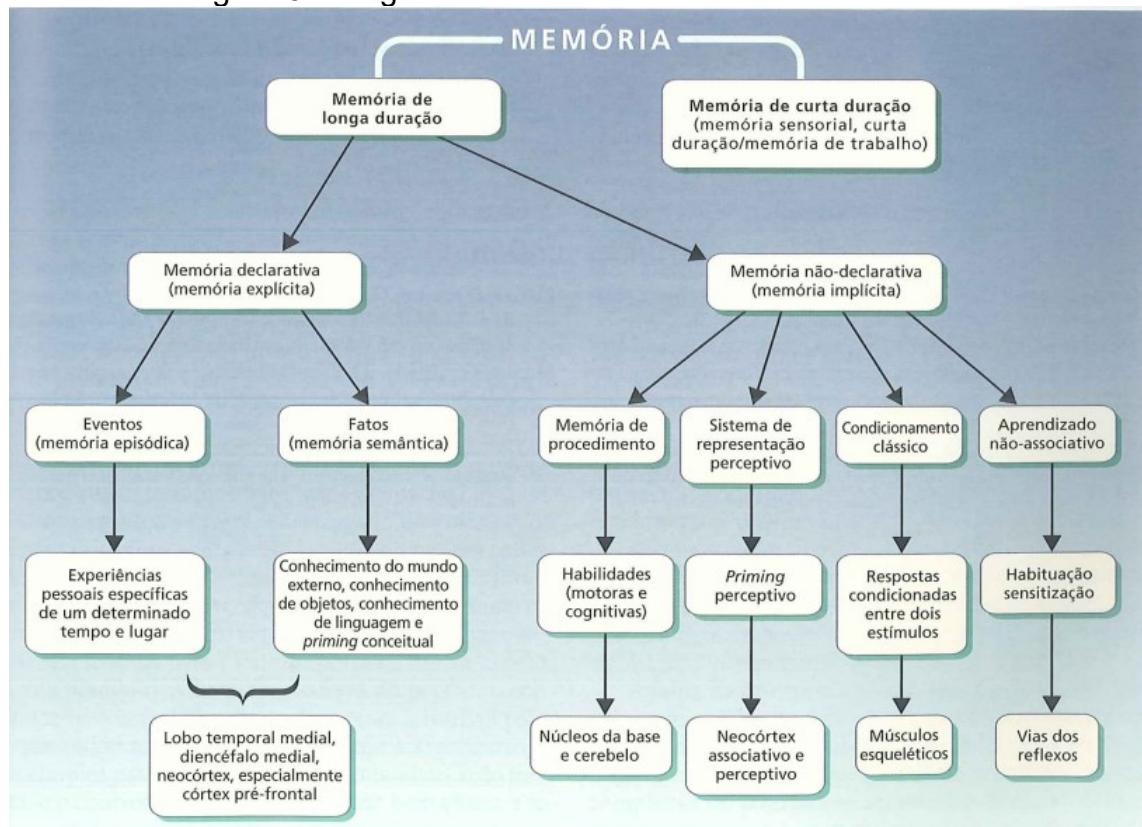
## 2.2 MEMÓRIA, LINGUAGEM E SONO

Salerno (2019) afirma que memória é o resultado de aprendizagem; uma memória é criada quando determinado conteúdo é aprendido. É sabido, por experiência, que a mente humana retém determinadas informações por muitos anos enquanto outras memórias são perdidas em poucos segundos. Isso se dá, ainda conforme o mesmo autor, pelo fato de as memórias não serem processadas de forma isomórfica, mas sim subdividida por variadas redes e mecanismos neurais.

Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006) segmentam o processamento de informação em cinco estágios:

1. **Codificação.** Trata-se do registro inicial da informação, criando memória. A primeira etapa é a de
2. **Aquisição** – na qual a maioria dos estímulos adquiridos pelo ser humano são deteriorados sem atingir a memória de curto prazo citada no capítulo de ergonomia cognitiva. A
3. **Consolidação** vem após a aquisição.
4. **Armazenamento.** É o produto da aquisição e consolidação, fazendo menção à característica duradoura da representação.
5. **Recuperação.** Também conhecida como *recall*, pode envolver o uso consciente da informação, como o uso procedural: ao nadar, pedalar ou se comunicar em uma língua estrangeira.

Figura 5 - Diagrama dos sistemas de memória.



Fonte: Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006, p. 367).

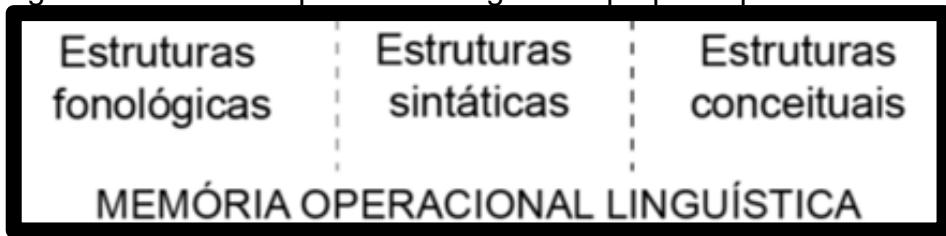
A figura 5 demonstra o diagrama desdobrando os dois conceitos de memória: longa e curta duração. Como mencionado por Iida (2005) no capítulo de ergonomia cognitiva desta dissertação, o usuário tende a lembrar mais de fatos significativos,

corroborando com as informações que o diagrama acima traz. O conhecimento de mundo externo, dos objetos, de **linguagem** e *priming* são aspectos referentes à memória declarativa.

A figura 5 também cita a memória de curta duração, na qual se enquadram a sensorial e a de trabalho, também conhecida como operacional. Esta última é descrita por Salerno (2019) como um “sistema usado para a manutenção temporária de informação, pertinente para uma tarefa qualquer durante outras tarefas cognitivas”. A memória operacional está envolvida em tarefas corriqueiras do dia a dia como quando tentamos lembrar do número da residência de um amigo enquanto dirigimos. Mantemos os dados em um tipo de rascunho imaginário que se dissipa com o passar do tempo, prosseguindo às seguintes etapas de processamento da informação. Salerno (2019) atesta, ainda, que a memória operacional é vital para a aquisição de uma língua estrangeira, afirmando que esta parte da memória é “via privilegiada de acesso da linguagem à memória de longo prazo”.

Este rascunho imaginário é chamado “mesa de trabalho” para Jackendoff (2002) – linguista cognitivo que estuda relações entre significado, linguística e processamento de informações, conforme a figura 6 sinaliza. O teórico é veemente ao afirmar que tal mesa de trabalho pode ser vista como onde os dados são identificados e, posteriormente, enviados aos próximos atores de processamento. Dessa forma, a memória operacional atua não somente como armazenadora temporária de informações, mas também como a etapa na qual o processamento acontece, onde as estruturas são desenvolvidas.

Figura 6 - Memória operacional linguística proposta por Jackendoff.



Fonte: Jackendoff (2002), adaptado por Salerno (2019).

O linguista acima citado segmenta a formação de estruturas da seguinte maneira: estrutura fonológica, estrutura sintática e estrutura conceitual. A estrutura **fonológica** se refere ao som emitido e recebido; a estrutura **sintática** diz respeito à classe gramatical da palavra (verbo, substantivo, adjetivo, por exemplo); a estrutura

**conceitual** se refere ao significado que aquela palavra tem: quando ouvimos árvore, imediatamente criamos uma imagem em nossas mentes que formam o conceito.

Salerno (2019) diz que a relação entre memória de longo prazo e aquisição está mais afinada com a aprendizagem de uma língua estrangeira em oposição à relação entre aprendizagem e memória operacional. Portanto, a presente dissertação focaliza na retenção de informação em um contexto de memória longo prazo, com atenção especial à repetição elaborativa (Lidwell, Holden e Butler, 2010). Assim, é possível inferir que, dentro dos fatores humanos para o design, a retenção de informação é trabalho conjunto entre memória de longa duração, focando em semântica, e memória de curta duração.

Isto posto, julga-se importante discorrer sobre a relação entre o efeito do sono e memória de longo prazo. Afinal, a presente dissertação teve um intervalo de tempo entre os experimentos realizados de, ao menos, 24h. Kelly (2017) afirma que o sono é um fator que fomenta retenção de vocabulário à longo prazo, e que o cérebro humano é altamente ativo durante certas etapas do sono. A reativação de conexões neurais durante a noite possibilita a consolidação de novas informações na memória de longo prazo.

Lewis (2014) atesta que o sono é formado por quatro etapas. Nas primeiras três delas, também conhecidas como “sono de onda lenta”, o cérebro reduz as oscilações que acontecem durante o dia, momento que recebemos informações, a fim de promover o seguinte: o conteúdo relevante é separado do ruído que a ele estava anexado. Assim, nossa mente promove uma espécie de seleção de informações relevantes por meio da redução da intensidade de sinapses. A autora faz a seguinte analogia: uma estação de rádio que sintoniza razoavelmente, promove um chiado, porém é possível ouvir a voz do radialista. O sono de onda lenta atua como redutor deste chiado, evidenciando as informações que o radialista emite, salientando-as.

Também é possível que ocorra a transferência de informação do hipocampo (onde acontece o processamento da memória operacional) para o neocôrortex, região do cérebro que armazena informações à longo prazo. As etapas do sono de onda lenta são três, assim descritas por Lewis (2014):

1. Nesta etapa, as atividades procedurais são memorizadas – como, por exemplo, andar de bicicleta. É estimado uma melhora de 20% na performance da atividade à cada noite;

2. Na segunda etapa a memória declarativa (citada na figura 5) é aprimorada;
3. Na terceira e última, a memória semântica recebe atenção. Esta é a etapa que antecede o sono REM (*rapid eye movement*), que promove o oposto: movimento rápido dos olhos e alto número de sinapses.

O sono REM é, ainda conforme Lewis (2014), composto de muitas interações sinápticas (momento que sonhamos) e presença intensa do neurotransmissor acetilcolina. A acetilcolina bloqueia o encadeamento de informações entre o hipocampo e o neocôrtex e vice-versa, fazendo com que esqueçamos de sonhos que não fazem sentido. Este é um bom exemplo de filtro que o cérebro executa, neste caso durante o sono REM; as informações não relevantes para o dia a dia da pessoa são bloqueadas - uma espécie de seleção natural do que é importante.

### 2.3 USABILIDADE

Pelo fato de a pesquisa utilizar em seu experimento uma plataforma digital, usabilidade foi inserida no referencial teórico de forma a subsidiar os processos que nela ocorrem. Conforme Cybis (2007) determina, os programas de software e suas interfaces com o usuário constituem ferramentas cognitivas, capazes de testar, avaliar dados e gerar informações. Tais interações proporcionam melhor percepção, raciocínio, memorização e tomada de decisão. Unindo o conceito clássico de ergonomia e trazendo-o para o universo digital, o mesmo autor determina que a ergonomia está na origem do termo usabilidade, afinal esta objetiva oferecer **eficácia e eficiência**, além de bem-estar e saúde do usuário, incluindo o universo do trabalho ao homem. Cybis (2007) define usabilidade como uma “qualidade que caracteriza o uso dos programas e aplicações”, não considerando esta uma qualidade intrínseca do sistema, mas sim uma convergência de objetivos por parte do usuário e da plataforma.

Nielsen e Norman<sup>11</sup> definem usabilidade como um método para aprimorar a facilidade de uso de uma plataforma durante o processo de design. Já a ISO 9241<sup>12</sup> afirma que usabilidade é a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a completude de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável. Assim sendo, usabilidade pode ser considerada um composto ajustável entre características objetivas (produtividade na interação, por exemplo) e subjetivas (prazer do usuário em sua experiência com a interface).

Nielsen (1993) segmenta o conceito de usabilidade em cinco principais fatores: **habilidade de aprendizado, eficiência de uso, habilidade de memorização, erros e satisfação**.

1. Habilidade de aprendizado (sistema deve ser fácil de aprender a usar mesmo para um usuário que nunca tenha entrado em contato com a interface);
2. Eficiência de uso (avalia nível de produtividade durante a tarefa);
3. Habilidade de memorização (o uso do sistema deve ser facilmente lembrado pelo usuário que perdeu contato com a interface por determinado período);
4. Erros (erros extremos não devem ocorrer – os demais precisam ser minimizados pelo sistema à medida que o usuário o utiliza);
5. Satisfação (o sistema proporciona usabilidade quando o usuário “gosta” da interface).

Apesar de distante em termos cronológicos, Nielsen (1993) aponta ergonomia de hardware e usabilidade de software como agenda política que, à época, já recebia atenção, enfatizando que em 31 de dezembro de 1992, a União Europeia aprovou uma instrução normativa que determinou mínimas condições de segurança e saúde para trabalho com equipamentos munidos de tela:

- O software deve ser adequado à tarefa;
- O software deve ser fácil de ser usado;

---

<sup>11</sup> <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>

<sup>12</sup> <https://www.iso.org/standard/52075.html>. Acesso em 7 de março de 2024.

- Os princípios de **ergonomia** de software devem ser aplicados.

Após as inserções de lida (2005) no início deste referencial, Cybis (2007) e Nielsen (1993), bem como a apresentação da instrução normativa acima (ISO 9241), é possível inferir que o conceito de ergonomia está intrinsecamente conectado ao de usabilidade. Assim sendo, boa usabilidade não pode ser obtida sem a promoção dos fatores humanos para o design quando se trata de um contexto projetual.

O estudo de caso atua como complemento aos conceitos acima citados, sendo que um estudo de caso típico de usabilidade desenvolvido pelo Grupo Nielsen Norman (2012)<sup>13</sup> segue uma estrutura voltada para a análise de problemas de usabilidade e soluções baseadas em evidências. A seguir, uma síntese baseada em como o grupo estrutura o estudo:

O grupo inicia o estudo com a **avaliação heurística**, baseada em princípios de usabilidade criados por Jakob Nielsen:

1. Visibilidade do estado do sistema
2. Compatibilidade entre o sistema e o mundo real
3. Controle e liberdade do usuário
4. Consistência e padrões
5. Prevenção de erros
6. Reconhecimento em vez de recordação
7. Flexibilidade e eficiência de uso
8. Design estético e minimalista
9. Ajuda e documentação
10. Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros

Além da avaliação heurística, são conduzidos testes de usabilidade com usuários reais. Esses testes envolvem observação direta dos usuários enquanto

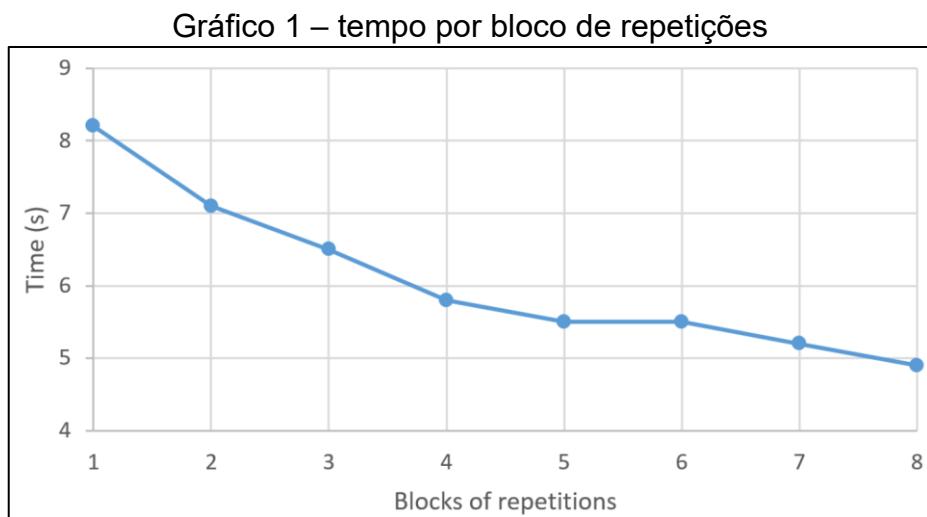
---

<sup>13</sup> MORAN, K.; GORDON, K. **How to Conduct a Heuristic Evaluation**. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>. Acesso em 15 de junho de 2024.

realizam tarefas comuns na plataforma. Durante os testes, as interações dos usuários são registradas, juntamente com seus comentários verbais e não verbais.

O gráfico 1, proposto pelo grupo Nielsen e Norman (2012), expõe um estudo relevante para a presente pesquisa. Consiste na comparação do número de repetições de uma mesma tarefa com o tempo dispendido na completude de cada. Os fatores de habilidade de aprendizado e memorização propostos por Nielsen podem ser verificados como positivos a partir da interpretação do gráfico.

No experimento, os participantes interagiram com a interface de um menu de restaurante. Em cada bloco (total de oito), cada participante selecionou os mesmos seis itens do menu. No primeiro bloco, pouco mais de oito segundos foram gastos nesta seleção. No segundo, sete segundos. No oitavo bloco, por fim, menos de cinco segundos foram necessários para completar a seleção dos mesmos 6 itens.



Tal comparação pode ser aplicável ao estudo realizado nesta dissertação pois, conforme o capítulo de materiais e métodos indica, o experimento foi realizado em duas etapas idênticas. A repetição das etapas pode apontar desenvolvimento das habilidades de aprendizado e memorização, conforme as heurísticas de Nielsen para usabilidade apontam.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Dando sequência as questões abordadas no capítulo 2, fundamentação teórica, o presente capítulo descreve materiais e métodos utilizados para testagem da hipótese de pesquisa.

#### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Dado o problema de pesquisa, exposto no item 1.2 e as variáveis do estudo, se considera esta uma pesquisa de abordagem quanti-qualitativa e com objetivo exploratório, baseada na realização de experimento incluindo testes de memória (Gil, 2002).

O público participante foi delineado conforme nivelamento de língua inglesa, B2/C1, envolvendo pessoas de todos os sexos, com idade entre 25 e 55 anos. A escolha de tal público foi adotada após orientação do comitê de pesquisa, conforme pontuado em 3.4.1, abaixo. A coleta de dados aconteceu através da realização de dois testes de memória feitos na plataforma *Wordwall*, no formato de palavra cruzada, após a visualização do videoclipe. O objetivo é comparar o conteúdo retido pelo participante em cada teste de memória, sendo estes executados com um intervalo mínimo de 24 horas.

O videoclipe da música ‘*A Day in the Life*’, detalhado no item 2.1.3, sofreu intervenção de forma com a finalidade de atender às especificações propostas por Lidwell, Holden e Butler (2010) no que tange mnemônica. Os autores afirmam que quanto mais contrastante e viva a cor usada, mais o item tende a ser relembrado. Estes também sugerem que o uso de fontes variadas tem o mesmo efeito positivo. Portanto, para além de música e ritmo como instrumentos mnemônicos, o experimento fez uso de cor e contraste.

As informações que os participantes da pesquisa necessitavam reter para responder à ambos os testes de memória estavam expostos no videoclipe em formato de legenda (além de auditivo), conforme o item 3.1.2 exemplificará por imagem. Tais

informações são verbos conjugados no passado simples e particípio da língua inglesa, explanados no próximo tópico.

### 3.1.1 Objetos de estudo

O objeto de estudo específico da pesquisa são verbos conjugados no passado na língua inglesa, porém julga-se importante salientar o conteúdo da música na íntegra, a seguir:

#### *'A Day in the Life'*

*I read the news today, oh, boy*

*About a lucky man who made the grade*

*And though the news was rather sad*

*Well, I just had to laugh*

*I saw the photograph*

*He blew his mind out in a car*

*He didn't notice that the lights had changed*

*A crowd of people stood and stared*

*They'd seen his face before*

*Nobody was really sure if he was from the House of Lords*

*I saw a film today, oh, boy*

*The English Army had just won the war*

*A crowd of people turned away*

*But I just had to look*

*Having read the book*

*I'd love to turn you on*

*Woke up, fell out of bed*

*Dragged a comb across my head*

*Found my way downstairs and drank a cup*

*And looking up, I noticed I was late*

*Found my coat and grabbed my hat*

*Made the bus in seconds flat  
 Found my way upstairs and **had** a smoke  
 And somebody **spoke**, and I **went** into a dream  
 (Aah, aah, aah, aah)*

*I **read** the news today, oh, boy  
 Four thousand holes in Blackburn, Lancashire  
 And though the holes **were** rather small  
 They **had** to count them all  
 Now they know how many holes it takes to fill the Albert Hall  
 I'd love to turn you on*

Em negrito, as informações acima sinalizam os verbos que necessitam serem rememorados pelos participantes em ambos os testes de memória, utilizados como objeto de pesquisa. A tabela 3, abaixo, indica a quantidade de verbos irregulares contidos na melodia, bem como o número de repetições de cada verbo nesta música.

Tabela 3 - Conteúdo da música 'A Day in the Life'.

Verbo (em ordem de apresentação)	Número de repetições do verbo na música
<i>read</i>	3
<i>made</i>	2
<i>was</i>	4
<i>had</i>	7
<i>saw</i>	2
<i>seen</i>	1
<i>blew</i>	1
<i>stood</i>	1
<i>won</i>	1
<i>woke up</i>	1
<i>fell</i>	1
<i>found</i>	1
<i>spoke</i>	3
<i>went</i>	1
<i>were</i>	1

Total de verbos: 15	
---------------------	--

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O item a seguir irá exemplificar como a intervenção de forma, fazendo uso de instrumentos mnemônicos, aconteceu.

### 3.1.2 Recurso mnemônico aplicado

Além de música e ritmo, a pesquisa conta com o recurso mnemônico imagético (Lidwell, Holden e Butler, 2010). As figuras a seguir demonstram os verbos listados no item anterior e a intervenção de forma que foi realizada em cada um quando o verbo era apresentado ao participante da pesquisa.

Figura 7 - Verbos do videoclipe (1).

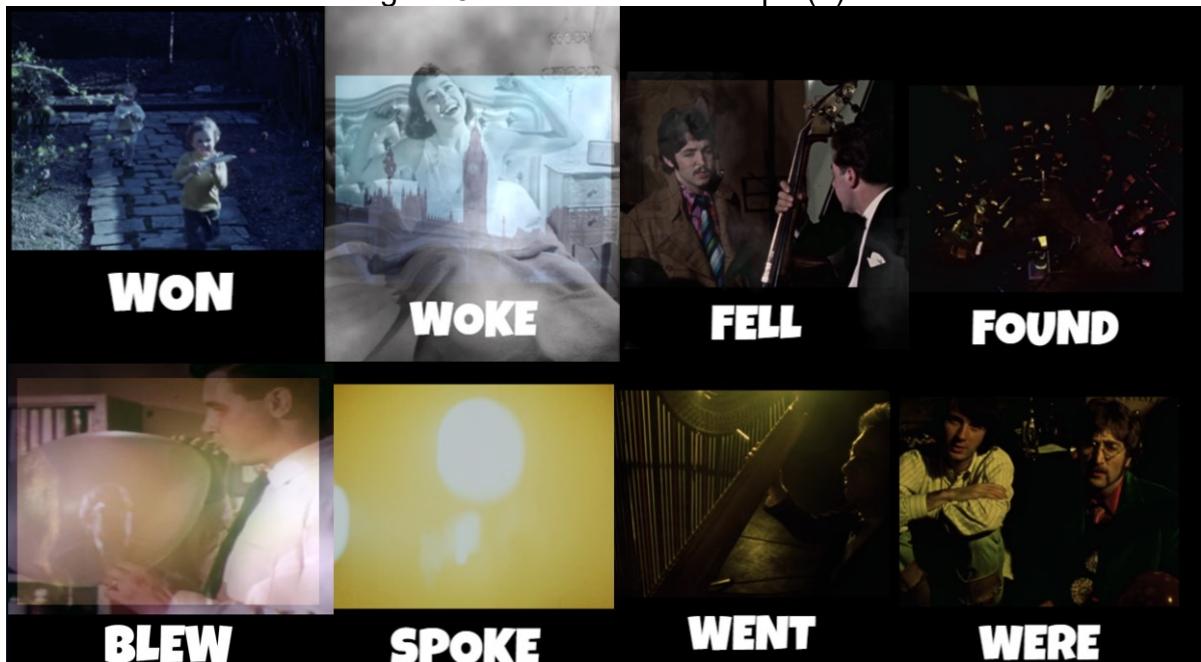


Fonte: elaborado pelo autor (2024).

As imagens inseridas no videoclipe tiveram como objetivo promover associações entre a letra da melodia e a informação requerida no teste de memória. Todas as imagens inseridas na edição do videoclipe obedeceram ao mesmo estilo, sendo este uma referência aos anos 1950-1960, período que a música foi composta e lançada. Abaixo, a explicação de cada verbo e respectiva intervenção:

- *Read*: imagem de pessoa lendo;
- *Made*: boletim escolar em referência à expressão “*made the grade*”, “fazer a nota” em tradução livre;
- *Was*: mulher chocada com o teor da notícia lida;
- *Had*: homem rindo como contraponto à tristeza da notícia;
- *Saw*: lupa enfatizando a visão;
- *Seen*: nenhuma imagem adicional inserida;
- *Stood*: imagem de grupo de pessoas de pé;

Figura 8 - Verbos do videoclipe (2).



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

- *Won*: nenhuma imagem inserida;
- *Woke*: imagem de mulher acordando;
- *Fell*: nenhuma imagem inserida;
- *Found*: nenhuma imagem inserida;
- *Blew*: homem enchendo balão;
- *Spoke*: nenhuma imagem inserida;
- *Went*: nenhuma imagem inserida;
- *Were*: nenhuma imagem inserida.

Todos os quinze verbos tiveram intervenção escrita no videoclipe, em formato de legenda, conforme as figuras 7 e 8 sinalizam. Apenas oito verbos sofreram intervenção de imagem, estes escolhidos randomicamente. As mesmas imagens inseridas no videoclipe foram utilizadas no teste de memória, objetivando promover relações de *recall* entre imagem e informação textual, comparando, assim, a retenção de informação do conteúdo que não sofreu intervenção imagética com o que sofreu.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Lakatos e Marconi (2017) afirmam que uma pesquisa qualitativa pode ser reconhecida pela profundidade de análise de dados, além da diferenciação de maneiras de coleta e o uso diminuto de ferramentas estatísticas, quando presente. Este tipo de pesquisa almeja compreender particularidades do objeto estudado, analisando acontecimentos em determinado contexto. No entanto, Demo (2012) atesta que fenômenos qualitativos são munidos de características quantitativas e vice-versa, portanto a presente pesquisa irá indicar em seus resultados indicadores numéricos, também.

A presente dissertação trata de pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, e teste de memória chamado experimento, composto de duas etapas distantes ao menos 24h entre si. Tal teste de memória foi baseado no experimento 9 da pesquisa realizada por Craik e Tulving (1975). Este experimento verificou a retenção de informação de verbos na língua inglesa.

A pesquisa proposta investigou se a exposição dos participantes aos recursos mnemônicos empregados influencia positivamente a retenção de informação e promove comparação dos dados coletados no primeiro teste com o segundo teste de memória, a fim de verificar quais alterações são observadas após o participante dormir. Outro fator relevante que caracteriza a presente pesquisa é a modalidade de participação: estudantes em formato à distância e presencial.

#### 3.2.1 Caracterização do público-alvo

Conforme orientado pelo comitê que acompanhou o desenvolvimento metodológico da presente pesquisa, o público-alvo foi definido como estudantes de língua inglesa como segunda língua pertencentes aos níveis B1/B2/C1, conforme o Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas. São participantes de todos os gêneros, com idade entre 25 e 55 anos, sendo estes os critérios de inclusão para o experimento. Com exceção de um participante, todos possuem ensino superior. Nenhum dos participantes declarou ser portador de necessidade especial. Os critérios de exclusão foram definidos assim: não corresponder ao nívelamento de língua proposto, ser menor de idade legal, ter acima de 55 anos de idade e não ser estudante de inglês como segunda língua.

### **3.2.2 Ferramentas utilizadas**

A ferramenta para edição do videoclipe foi o software Microsoft Clipchamp; a ferramenta de exposição do videoclipe ao participante foi o reproduutor multimídia do Microsoft; o primeiro teste de memória foi feito em formato de palavras cruzadas na plataforma digital Wordwall, detalhado no item 3.4. Tais ferramentas foram usadas tanto para os participantes na modalidade presencial quanto para aqueles à distância.

A plataforma Wordwall foi criada no ano de 2006, em Londres, na Inglaterra, em uma sala de aula. Entrou na cena digital em 2016 e em 2020 atingiu a marca de 1 milhão de visitantes por dia. Hoje, conta com mais de 100 mil assinantes<sup>14</sup>. Esta plataforma gerou dados importantes acerca dos testes de memória realizados na pesquisa, como:

- tempo de completude da tarefa;
- quais informações foram respondidas corretamente;
- quais informações tiveram maior taxa de erro e acerto;
- relatório individualizado de cada participante sobre erros e acertos;
- possibilidade de personalizar a tarefa.

---

<sup>14</sup> <https://wordwall.net/about>. Acesso em 25 de junho de 2024.

### 3.3 PROTOCOLO E PRÉ-TESTE

Com a finalidade de verificar se o conhecimento e experiência do professor, autor da pesquisa, que havia verificado uma lacuna de conhecimento dos alunos no que tange verbos irregulares conjugados no passado simples e particípio da língua inglesa, julgou-se oportuno realizar pré-testes. Estes almejaram verificar quais conteúdos os alunos e possíveis participantes da pesquisa já tinham conhecimento. O conteúdo dos pré-testes são apenas verbos irregulares escolhidos randomicamente, não tendo conexão direta com a composição melódica da música '*A Day in the Life*'.

A figura 9 representa dois pré-testes realizados por participantes da pesquisa. No lado esquerdo da imagem, o participante é de nível C1+, enquanto na direita, o participante está enquadrado em B1-. Ambos os pré-testes foram realizados presencialmente, em ambientes considerados confortáveis pelos participantes.

Figura 9 - Pré-testes presenciais.

CONJUGATION TABLE		
Verb - root form	Simple Past	Past Participle
BE	was	
BLOW	blew	
BRING	brought	
COME	came	
DRINK	drank	
FALL	fell	
FIND	found	
GIVE	gave	
GO	went	
HAVE	had	
HOLD	held	
LET	let	
LOSE	lost	
MAKE	made	
PUT	put	
READ	read	
SAY	said	
SEE	saw	
SEND	sent	
SPEAK	spoke	
STAND	stood	
WAKE	woke	
WIN	won	
WRITE	wrote	
FLY	flew	flown
RUN	ran	
MEET	met	
GET	got	
TELL	told	
MEAN	meant	

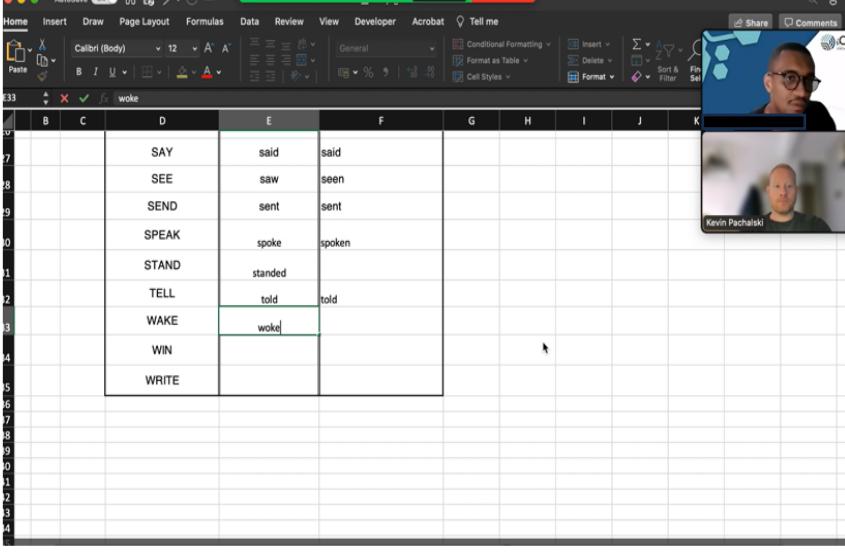
CONJUGATION TABLE		
Verb - root form	Simple Past	Past Participle
BE	was	BEING
BLOW	blew	blown
BRING	brought	bringed
COME	came	comint
DRINK	drank	drunk
FALL		
FIND	found	
FLY		
GET	got	gotar
GIVE	gave	
GO	went	gonda
HAVE	had	
HOLD		
LET	let	lett
LOSE	lose	
MAKE	made	
MEAN		
MEET	met	
PUT	put	putt
READ		
RUN	ran	run
SAY	said	
SEE	saw	
SEND		
SPEAK	spoke	
STAND	stood	stood
TELL	told	told
WAKE	wake up	wake up
WIN	won	
WRITE	wrote	written

Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

A figura 10 expõe um pré-teste realizado de forma remota, com participante de nível C1 que autorizou a gravação de tela. O preenchimento da tabela foi feito oralmente, neste caso de participação remota: o participante ditou o conteúdo a ser preenchido.

Figura 10 - Pré-testes remotos.

CONJUGATION TABLE		
Verb - root form	Simple Past	Past Participle
BE	was/were	been
BLOW	brought	
BRING	came	
COME	drank	
DRINK	felt	
FALL	found	
FIND	flaught	
FLY	got	gotten
GET	gave	given
GIVE	went	gone
GO	had	had
HAVE	held	held
HOLD	left	left
LET	lost	
LOSE	made	made
MAKE	meant	
MEAN	met	met
MEET	PUT	
PUT	read	read
READ	ran	
RUN	said	said
SAY	saw	seen
SEE	sent	sent
SEND	spoke	spoken
SPEAK	STAND	
STAND	told	told
TELL	WAKE	
WAKE	woke	woken
WAKE UP	WIN	
WIN	won	won
WRITE	wrote	written



Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

É possível observar que o participante presencial, nível C1, obteve 96,8% de aproveitamento na conjugação de verbos no passado simples e 3,3% de acertos no passado participípio. O participante presencial, nível B1, obteve 54,8% de acertos em conjugação no passado simples e 20% de acertos no passado participípio. Já o participante remoto, nível C1, obteve 87,1% de aproveitamento no passado simples e 53,3% no passado participípio.

O tempo de resposta não foi levado em consideração durante a realização dos pré-testes, deixando o participante confortável e simulando uma atividade de sala de aula. O recurso online Wordwall não foi utilizado no pré-teste pois aqui almejava-se uma resposta objetiva acerca de quais verbos o participante já sabia. Ademais, o uso da ferramenta foi feito de forma inaugural no experimento pois a atividade de palavras cruzadas é algo comum no cotidiano, não exigindo prática prévia.

O participante presencial nível C1 comentou, após a realização do pré-teste, ter sentido que a gravação em vídeo do processo atrapalhou seu resultado pois tinha ciência da gravação. O participante C1, modalidade remota, não reportou desconforto por estar sendo gravado. O participante B1 presencial não foi gravado.

Figura 11 - Pré-teste formato presencial nível B1+.

CONJUGATION TABLE		
Verb - root form	Simple Past	Past Participle
BE	was/were	been
BLOW	blew	blowing
BRING	bring	
COME	came	have come
DRINK	drunk	drink
FALL	fall	
FIND	found	
FLY	flew	
GET	got	gotten
GIVE	gived	given
GO	went	going
HAVE	had	hadden
HOLD	holded	
LET	losed	
LOSE	losed	lossen
MAKE	maked	
MEAN		
MEET	met	meeting
PUT	put	
READ	readed	readen
RUN		
SAY	said	saying
SEE	saw	seen
SEND	sended	sending
SPEAK	spoke	spoken
STAND	standed	
TELL	told	tollen
WAKE UP	waked up	
WIN	won	
WRITE	wrote	written

Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

A figura 11 mostra a execução do pré-teste de um quarto participante da bateria de pré-testes, pertencente ao nível B1 modalidade remota. Este acertou 54,8% dos verbos conjugados no passado simples e 20% no particípio. Também não demonstrou desconforto ao ser gravado, tendo autorizado a gravação.

Os resultados dos pré-testes corroboraram com a inferência que o autor da pesquisa havia feito: há lacuna de conhecimento do posto conteúdo na faixa de nivelamento proposta. Por conseguinte, o experimento foi desenvolvido fazendo uso de determinadas informações produzidas pelos pré-testes, bem como feedback oral fornecido pelos participantes após a atividade.

Objetivando a sedimentação do conteúdo em memória de longo prazo (Lidwell, Holden, Butler, 2010), o primeiro ajuste feito foi afunilar o conteúdo a ser testado, como exposto no item 2.1.3. A música selecionada não fez uso de todos os verbos usados no pré-teste. O objetivo, aqui, foi imergir o participante na história que a melodia musical traz, fazendo com que este se atenha ao conteúdo nesta música delimitado.

### 3.4 PROTOCOLO DE EXPERIMENTO E ROTEIRO

Primeiramente, o participante foi conduzido a uma atividade de aquecimento, na qual a história da música ‘A Day in the Life’ é apresentada. Aqui, foi apresentado ao participante um poster elaborado pelo designer Todd Alcott, que utilizou versos da música simulando, em sua peça gráfica (na figura 12), a manchete do dia em que a pessoa que inspirou a composição da música (Tara Browne), faleceu em um acidente de carro.

Figura 12 - Peça gráfica aquecimento.



Fonte: Todd Alcott (2000)<sup>15</sup>

A seguir, a imagem original da manchete do dia 19 de dezembro de 1966. Tara Browne, herdeiro da cervejaria irlandesa Guiness, era muito amigo de Paul McCartney e John Lennon, compositores da melodia de ‘A Day in the Life’. Por ser uma figura pública e amigo dos Beatles, o acidente teve grande repercussão na mídia britânica, como exemplifica a figura 13.

<sup>15</sup> <https://www.etsy.com/shop/toddalcottgraphics/?etsrc=sdt>. Acesso em 1 de julho de 2024.

Figura 13 - Manchete morte Tara Browne.

Fonte: Jornal Daily Mirror<sup>16</sup> (1966).

O objetivo da exposição do conteúdo das figuras 12 e 13 foi promover inserção do participante no contexto em que a música foi composta, já fazendo alusão à acontecimentos passados, a fim de promover encadeamento semântico proposto por Craik e Lockhart (1972).

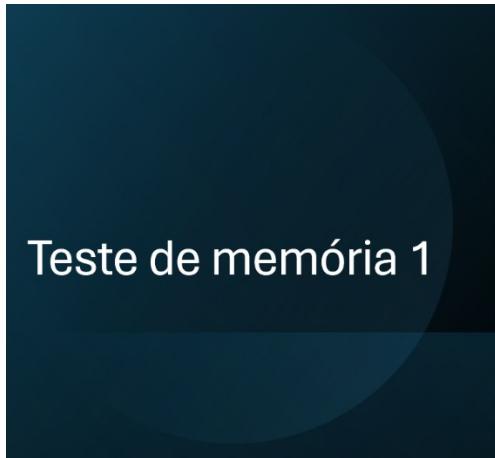
Seguidamente, o participante assiste ao videoclipe com edição de forma da música 'A Day in the Life', com duração de 5 minutos e 10 segundos. Os participantes remotos utilizam seus equipamentos (não tendo especificação determinada), enquanto os participantes presenciais usam um microcomputador Dell Inspiron 3110 e fones de ouvido JBL Tour Pro, fornecido pelo pesquisador. O contraste da tela é recomendado para ser o máximo possível. É recomendado ao participante reduzir

<sup>16</sup> <https://www.mirror.co.uk/>. Acesso em 1 de julho de 2024.

qualquer tipo de ruído que possa ocasionar intervenção negativa na escuta e/ou visualização do videoclipe.

A terceira e quarta etapas estão expostas nas figuras 14 e 15. Dois testes de memória são aplicados aos participantes.

Figura 14 - Detalhamento do teste de memória 1.

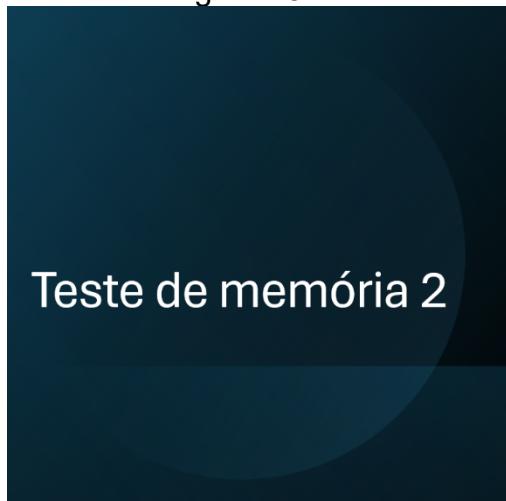


- Participante recebe o link em sala de aula, digita seu nome e responde
- O participante da pesquisa irá digitar o verbo que foi exposto à no vídeo
- Alguns verbos contêm imagens na ‘dica’, outros não – objetivando verificar se o participante associou a imagem do vídeo ao verbo
- O resultado do teste fica automaticamente armazenado, o pesquisador tem acesso

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O primeiro teste de memória é aplicado logo após a visualização do videoclipe. O segundo teste é aplicado, ao menos, 24h depois do primeiro.

Figura 15 - Detalhamento do teste de memória 2.



- Participante recebe o link em sala de aula, digita seu nome e responde
- O participante da pesquisa irá digitar o verbo que foi exposto à no vídeo, uma vez decorridas, ao menos, 24h do teste de memória 1
- O teste é idêntico ao primeiro
- Alguns verbos contêm imagens na ‘dica’, outros não – objetivando verificar se o participante associou a imagem do vídeo ao verbo
- O resultado do teste fica automaticamente armazenado, o pesquisador tem acesso

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Ambos os testes de memória são idênticos e consistem em 15 alternativas, detalhadas no item 3.4.1, a seguir. Conforme mencionado no referencial teórico da

pesquisa, o objetivo aqui é verificar os impactos do sono no aprendizado do participante.

Por fim, o participante é convidado a responder um questionário múltipla escolha no formato Likert, um formato de escala de pesquisa.

A escala da pesquisa representa um conjunto de opções de resposta, sejam numéricas ou verbais, que cobrem uma série de opiniões sobre determinado tema. O recurso é sempre usado em perguntas fechadas (uma pergunta que apresente opções de resposta predefinidas). Uma escala Likert é uma escala de avaliação usada para medir as opiniões, motivações e outros aspectos dos participantes. Ela usa uma série de opções de resposta que variam de uma opinião extremamente positiva a uma extremamente negativa, às vezes incluindo opções moderadas ou uma neutra.

Com o uso da escala Likert, é possível quantificar e capturar a complexidade das opiniões e psicologias individuais. Por exemplo, alguém que “gosta do produto, mas não com entusiasmo” provavelmente escolheria a opção “gosto um pouco”.

Portanto, na presente pesquisa, o participante foi solicitado a escolher se concorda ou não com as afirmações abaixo (com exceção da última pergunta, que é aberta):

- Acredito que as atividades propostas me ajudaram na memorização dos verbos no passado simples na língua inglesa.
- No vídeo, a combinação de imagem e texto me ajudou a lembrar do conteúdo quando fiz o teste de memória.
- O sotaque britânico da música influenciou negativamente o meu aprendizado.
- A tarefa proposta estava de acordo com meu nível de conhecimento de língua inglesa.
- Prefiro o método usado nesta pesquisa para aprender novos conteúdos, se comparado ao método tradicional, como livros.
- Me senti confortável ao responder o teste de memória.
- Você tem algum comentário adicional?

### 3.4.1 Materiais e ambientes

Antes da exposição técnica dos materiais e ambientes utilizados, julga-se oportuno versar sobre os riscos que o termo de consentimento livre e esclarecido define. A presente pesquisa previu riscos de origem psicológica, intelectual e emocional, portanto, segue abaixo a tipificação de riscos possíveis:

**Constrangimento** ao: assistir ao vídeo do experimento e responder o teste de memória;

**Desconforto**, especialmente em se tratando de uma avaliação de conhecimento prévio, na qual o professor está envolvido e o aluno talvez não esteja no mesmo nível de engajamento.

**Medo** no que tange o “não-acertar”;

**Vergonha** nas seguintes situações: não entender a pronúncia da letra da música apresentada; não lembrar do conteúdo ministrado no formato proposto; não se sentir adequado ao nível de proficiência no qual está certificado por conta de erros; no caso de grupos, vergonha ao comparar-se com colegas com desempenho superior;

**Estresse** por se sentir demandado acerca de um conteúdo ministrado em um formato que foge do convencional;

**Quebra de sigilo** pois a aula do experimento e do teste será gravada (mediante autorização do participante/aluno);

**Fadiga** ao responder o teste de memória.

Observa-se, ainda, que os participantes presenciais podem sofrer desconforto adicional por ter o pesquisador presente de forma física no ambiente do experimento.

Os **riscos de ordem física e orgânica**, tais como sangramentos, dores, lesões, desconforto local, hematomas e risco de morte não foram identificados como possíveis na etapa da pesquisa na qual os participantes irão atuar de forma remota. Porém, o **desconforto local** foi identificado como possível na aplicação da pesquisa presencial, tendo em vista que as condições do ambiente não atendam às necessidades do participante (por exemplo: temperatura do ambiente, tipo de cadeira utilizada, iluminação inadequada).

Outro risco identificado, passível de acontecimento, é de, em se tratando de ambientes virtuais, eventuais problemas na conexão de internet de algumas das partes, podendo ocasionar **constrangimento e estresse** ao participante.

### *GRADAÇÃO DE RISCOS:*

Conforme material elaborado por Carmona (2024), estudos que empreguem técnicas e métodos retrospectivos de pesquisa e aqueles em que não se realiza nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais dos indivíduos que participam no estudo, entre os quais se consideram: questionários, entrevistas, revisão de prontuários clínicos e outros, nos quais não haja identificação do participante ou intervenção considerada invasiva à intimidade do indivíduo são considerados de risco mínimo.

Assim sendo, a presente pesquisa apresenta mínimo risco aos participantes pois não propõe intervenção ou modificação **intencional** nas variáveis psicológicas, apenas prevê riscos que eventualmente podem advir do experimento, bem como a minimização destes, listada abaixo.

### *ESTRATÉGIAS PARA MINIMIZAÇÃO DE RISCOS:*

Como estratégia para minimização de **constrangimento**, afunilou-se o público da pesquisa aos níveis B1/B2/C1, adaptando, assim, o grau de dificuldade da tarefa proposta no experimento às capacidades dos participantes. Aqui, é importante pontuar que o aluno deve se sentir desafiado em sala de aula. Portanto, salienta-se que algum tipo de desconforto é corriqueiro e, inclusive, almejado em um ambiente de ensino-aprendizagem – sem este, não há aprendizado.

A realização da pesquisa com os participantes em seu local de trabalho ou em casa irá manter os alunos onde se sintam mais à vontade, reduzindo o **desconforto**, sem fazer que eles se desloquem a um laboratório específico.

O **medo** pela **quebra de sigilo** será minimizado fazendo uso do termo de compromisso, assinado por todas as partes, que garante sigilo das informações na pesquisa coletadas.

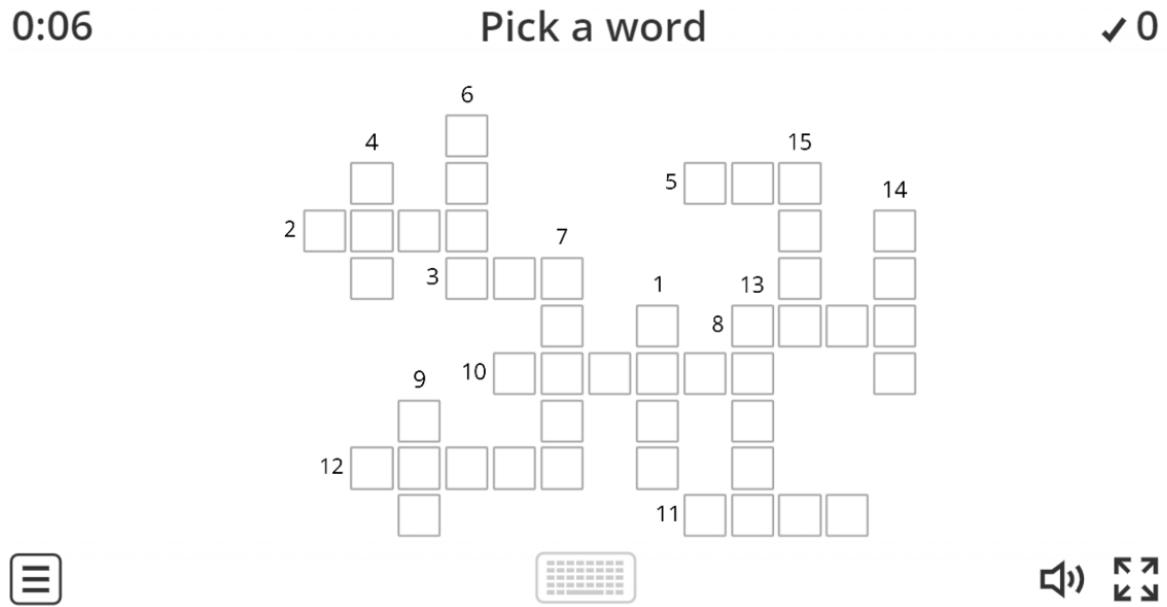
Como forma de reduzir o **estresse**, optou-se por manter os participantes em seus locais de trabalho e residência, bem como limitar um tempo específico para a realização do experimento;

O teste de memória foi realizado individualmente (nos casos de participantes integrantes de turmas), com o objetivo de dirimir o **constrangimento e/ou vergonha** que possa advir do não saber/não lembrar;

Como forma de minimizar o risco por falha na rede de internet, foi informado ao participante, antes do início do experimento, que eventuais falhas na conexão de qualquer das partes são corriqueiras no dia a dia de todos. Assim sendo, uma nova data para a participação na pesquisa será agendada, se necessário e conforme disponibilidade do participante.

Isto posto, descrever-se-á como o teste de memória foi organizado na plataforma Wordwall. Quinze verbos conjugados, expostos no videoclipe, devem ser lembrados pelo participante. O participante clica sobre a palavra que almeja responder (aleatoriamente) e digita, em seu teclado físico, a resposta. A figura 16 demonstra a tela inicial do teste.

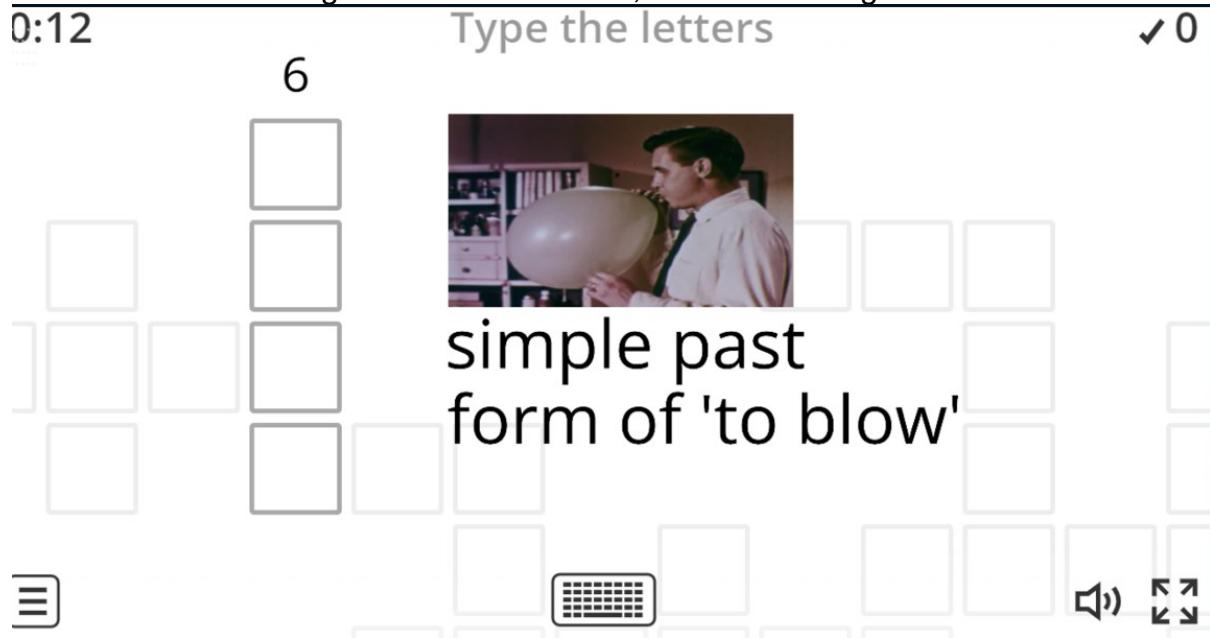
Figura 16 - Tela inicial do teste de memória.



Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

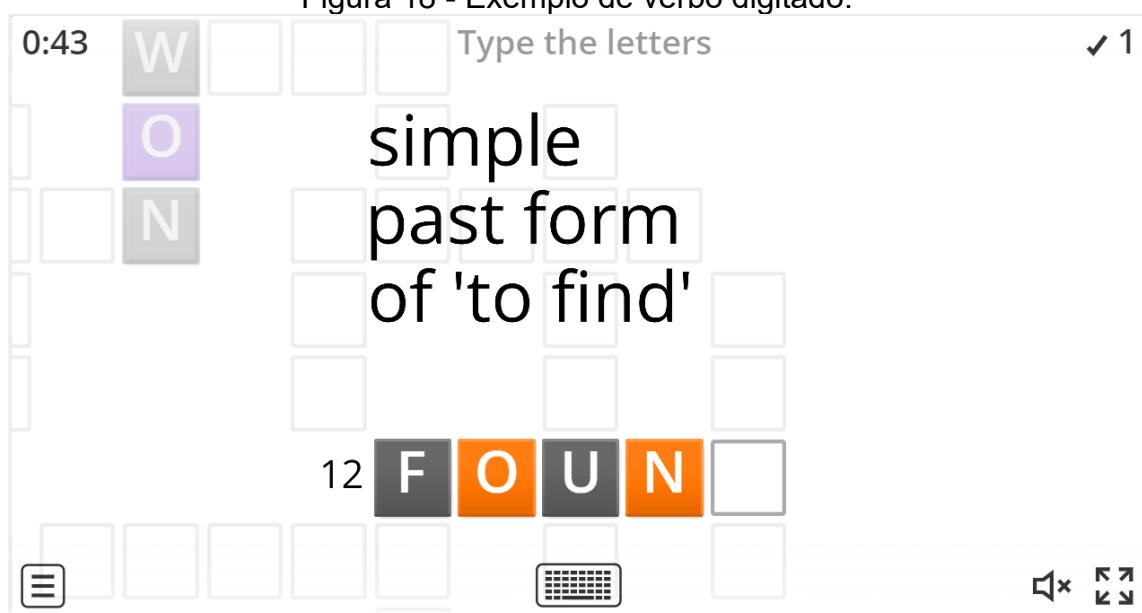
Ao clicar na palavra número seis, por exemplo, o participante é levado à seguinte tela, conforme exposto na figura 17:

Figura 17 - Palavra seis, munida de imagem.



Conforme exposto no item 3.1.2, apenas oito palavras tiveram imagens adicionais ao clipe inseridas. Estas, randomicamente, foram posicionadas de forma a verificar se tal intervenção modifica a retenção de informação.

Figura 18 - Exemplo de verbo digitado.



Acima, a figura 18 demonstra a disposição e cores das letras, uma vez digitadas pelos participantes. É importante salientar que a ferramenta Wordwall determina as cores para cada letra de forma aleatória.

### 3.4.2 Limites do protocolo

A proposta de pesquisa leva em consideração diversos fatores limitantes. Como pontuou Winkelmann (2020), a pesquisa relativa à memória pode ser considerada extremamente difícil. Isto ocorre, pois, memória está atrelada a outros processos cognitivos, como tomada de decisão, atenção, emoções e linguagem, por exemplo.

Conforme sinalizado no referencial teórico da pesquisa, o grau de relevância de determinado conteúdo pode ser muito diferente para os participantes da pesquisa. Como exemplo no presente experimento, o verbo '*to read*' conjugado no passado simples pode trazer à tona memórias de uma viagem inesquecível para o participante X, enquanto não significa nada para o participante Y. Assim sendo, o nível de encadeamento semântico proposto por Craik e Lockhart (1975) acontece distintamente para cada indivíduo, muito embora sintaticamente a peça de informação tenha a mesma função.

Por fim, Sternberg (2010) afirma que a mensuração da memória de longo prazo é complexa. Sabe-se que a memória de curto prazo armazena, por exemplo, entre zero e nove itens informativos, tendo efeitos de recência e primazia no *recall*. Conforme as afirmações do parágrafo anterior, é possível aferir que a memória de longo prazo se consolida de maneira nada objetiva na mente humana.

Aqui é importante salientar que o grau de engajamento do participante quanto ao aprendizado da língua tem papel protagonista: o estudante com vontade de aprender pode criar maiores associações com as informações propostas, desenvolvendo encadeamentos semânticos complexos acerca do tema. Porém, quando o fator motivação não está presente e o aluno está apenas presente fisicamente no ambiente, o estudo acaba por se tornar limitado ao passo que o aprendizado da língua não resulta em significância.

### **3.4.3 Dados coletados**

Foram contabilizados 26 participantes no contingente da pesquisa, os quais completaram todas as etapas propostas pelo roteiro: visualização do videoclipe, primeiro teste de memória, segundo teste de memória e resposta do questionário. A característica mais marcante da coleta foi que absolutamente todos os participantes reduziram o tempo de resposta ao responder o segundo teste de memória. As demais conclusões estarão expostas no item 4.

## **3.5 PARECES DE RESPONSABILIDADE**

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado de Santa Catarina, sob o número 6.678.951 e com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética número 75994023.3.0000.0118. Os riscos identificados na pesquisa foram detalhados no item 3.4.1 e comunicados aos participantes de forma extensiva. Os participantes foram convidados a participar do experimento de forma voluntária, podendo deixar de responder a qualquer pergunta e/ou abandonar o procedimento em qualquer momento.

## 4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta etapa de resultados, versar-se-á acerca dos principais pontos relativos à fundamentação teórica considerados vitais para a assertiva interpretação dos dados gerados, os conectando a todo momento com os dados obtidos a fim de promover conexões entre diferentes etapas da pesquisa.

Logo após, estão descritos quais dados foram coletados e os principais pormenores de cada um. São apresentados dados de participantes comparando a performance dos participantes referente aos testes 1 e 2 em 7 categorias, na ordem abaixo:

1. Erros e acertos;
2. Presença ou não de imagem na dica do teste de memória
3. Tempo de resposta;
4. Modalidade presencial versus remota;
5. Participantes individuais versus participantes em grupo;
6. Nível QECR;
7. Número de repetições do verbo na música.

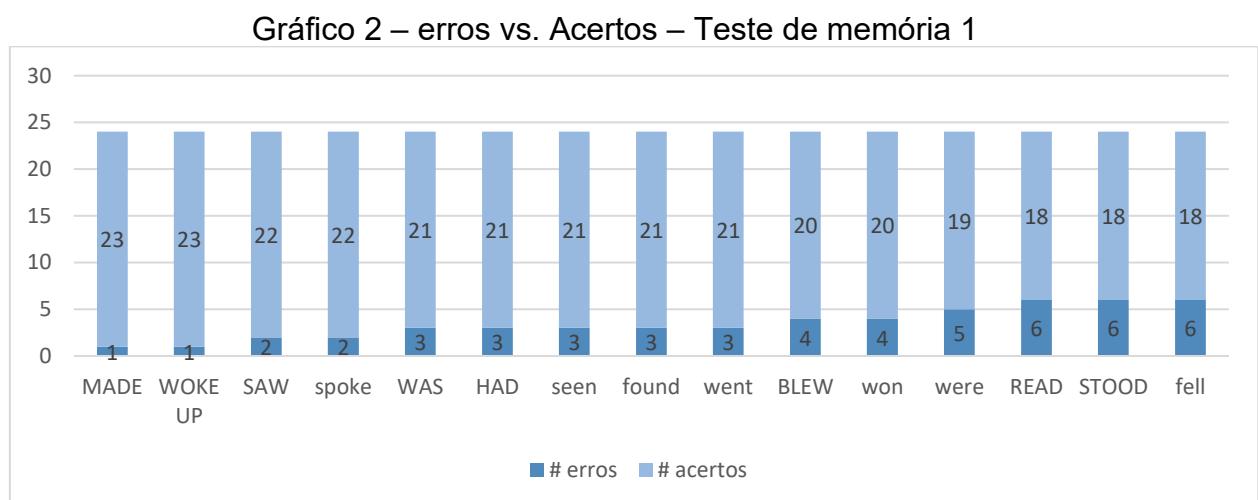
Por fim, estão apresentados os resultados do questionário no formato Likert.

### 4.1 CONEXÃO DE TEORIA, DADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS

Determinados aspectos da revisão bibliográfica merecem destaque para a construção do raciocínio interpretativo. A principal observação a partir dos resultados foi a redução no número de erros, se comparados os testes de memória 1 e 2. Isto, mais bem detalhado nos gráficos 1 e 2, abaixo, pode sinalizar para a confirmação da hipótese da pesquisa: a combinação dos instrumentos mnemônicos influenciou positivamente a retenção de informação. Tal fato corrobora com aspectos pontuados por Lewis (2014) – o cérebro humano filtra informações relevantes de não-relevantes após o sono. Tendo em vista que a amostra da pesquisa trata de estudantes de língua

inglesa, possivelmente a mente dos participantes identificou o conteúdo como importante.

O gráfico 2 demonstra o total de verbos expostos no experimento e dispõe informações em coluna empilhada. Assim, o total de respostas por verbo foi 24 (número de participantes do experimento). Foi escrito em letra maiúscula o verbo que sofre intervenção de forma com imagem adicionada, conforme o item 3.1.2 sinalizou. Além de *made* e *woke up*, *saw*, *was*, *had*, *blew*, *read* e *stood* também sofreram a mesma intervenção. Isto posto, observa-se que os verbos que sofreram tal intervenção concentram 26 erros, 50% do total de erros verificados no teste 1.



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O gráfico 3 também no formato de coluna empilhada, aponta para a redução nos erros, mencionada anteriormente. Observou-se uma redução de 25% no número de erros totais: de 52 no teste 1, para 39. Enquanto no teste 1 os verbos com intervenção de imagem (em caixa alta, no gráfico) concentravam 50% dos erros, no teste 2 estes concentraram 46,1% do total de erros.

Gráfico 3 - erros vs. Acertos – Teste de memória 2



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A redução no tempo de resposta em 91,68% dos casos, comparando ambos os testes de memória conforme a tabela 4 foi outro fator que merece destaque. A média aritmética de tempo de resposta do teste 1 foi de 3 minutos e 33 segundos, enquanto no teste 2, 2 minutos e 20 segundos, representando uma redução de 33,9%.

Tabela 4 – Tempo de resposta (Testes 1 e 2).

# Participante	Tempo teste 1	Tempo teste 2	Percentual
1	00:02:37	00:01:49	4,16%
2	00:04:27	00:03:08	4,16%
3	00:03:28	00:02:39	4,16%
4	00:05:11	00:03:44	4,16%
5	00:02:36	00:02:20	4,16%
6	00:02:14	00:01:54	4,16%
7	00:04:09	00:02:55	4,16%
8	00:01:15	00:01:12	4,16%
9	00:03:35	00:01:39	4,16%
10	00:02:18	00:02:19	4,16%
11	00:02:24	00:03:04	4,16%
12	00:05:25	00:03:39	4,16%
13	00:02:35	00:02:29	4,16%
14	00:10:19	00:07:01	4,16%
15	00:03:53	00:02:27	4,16%

16	00:06:39	00:01:51	4,16%
17	00:03:51	00:02:33	4,16%
18	00:02:29	00:02:20	4,16%
19	00:03:31	00:02:31	4,16%
20	00:03:55	00:01:46	4,16%
21	00:02:54	00:01:41	4,16%
22	00:04:10	00:02:12	4,16%
23	00:04:01	00:01:34	4,16%
24	00:03:13	00:02:17	4,16%
<b>Média</b>		<b>00:03:33</b>	<b>00:02:20</b>
			<b>100%</b>

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Apenas os participantes 10 e 11 demonstraram incremento no tempo de resposta. O participante 10 somente 1 segundo acima do teste 1, sendo um aumento considerado irrelevante em termos estatísticos. É possível afirmar que nenhum participante esqueceu de como utilizar a ferramenta Wordwall, bem como não esquecendo do conteúdo ministrado no videoclipe. os participantes 8, 9, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24 são participantes integrantes de turmas. Tal fator pode influenciar no fator tempo pela competitividade proposta ao realizar uma tarefa no mesmo momento que demais colegas. A performance em grupo mostra-se mais acirrada se comparado a um contexto individual, fato que pode ter feito com que os participantes de turmas se sentissem pressionados a responder aos testes de maneira rápida.

A combinação da redução de erros com a diminuição no tempo de resposta dos usuários sinaliza um aspecto relativo à usabilidade, detalhada no item 2.3. Baseado na comparação do tempo de resposta dos participantes, é possível verificar que a plataforma Wordwall apresentou bons índices de memorização, uma vez que a redução no tempo de resposta pode ter relação com a facilidade do manejo da interface. Apesar de tal atributo, a eficiência de uso da plataforma não foi verificada como ponto positivo, especialmente levando em consideração relatos dos participantes da pesquisa.

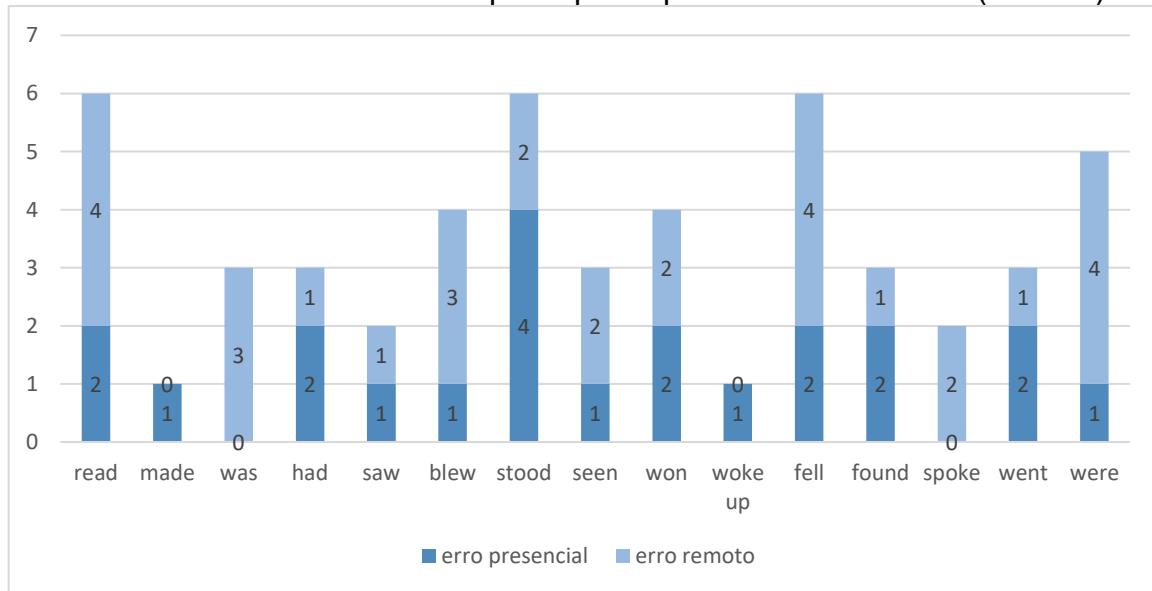
Como exemplo, cita-se o participante número 15, que disse estar “confuso quanto à coloração das letras, uma vez digitadas no sistema”. Este participante pensou que as diferentes cores que apareciam conforme as letras eram digitadas significavam uma espécie de feedback do sistema – indicando resposta certa ou

errada; não sendo esta a intenção da plataforma. A mesma opinião foi proferida pelo participante 16.

O p. 11, formato presencial, relatou ter dificuldades na completude da tarefa pois estava usando a máquina provida pelo pesquisador – e não a sua própria. Este participante também relatou que o sistema não fornecia feedback correto quando a resposta era digitada, opiniões compartilhadas pelos p. 15 e 16. Além disso, o p. 11 foi o que teve o maior intervalo de tempo entre testes (83 dias), o que pode explicar o incremento no tempo dispendido no teste 2. Os demais participantes tiveram intervalo de tempo entre testes padrão de 7 dias.

O gráfico 4 compara o número de acertos e erros de participantes no formato presencial com participantes no formato remoto. No teste 1, foram observadas 22 ocorrências de erro em participantes presenciais, enquanto os participantes remotos 30 erros. É importante salientar que os participantes presenciais contabilizam 20,8% da amostra, portanto os remotos configuram 79,2% do total. Aqui, é possível inferir que o uso da máquina pessoal pode atuar como peça-chave na performance da tarefa, pois os participantes presenciais utilizaram o computador e fones de ouvido fornecidos pelo pesquisador. Já os participantes remotos, seus próprios equipamentos.

Gráfico 4 – Número de erros: participante presencial vs. remoto (Teste 1)

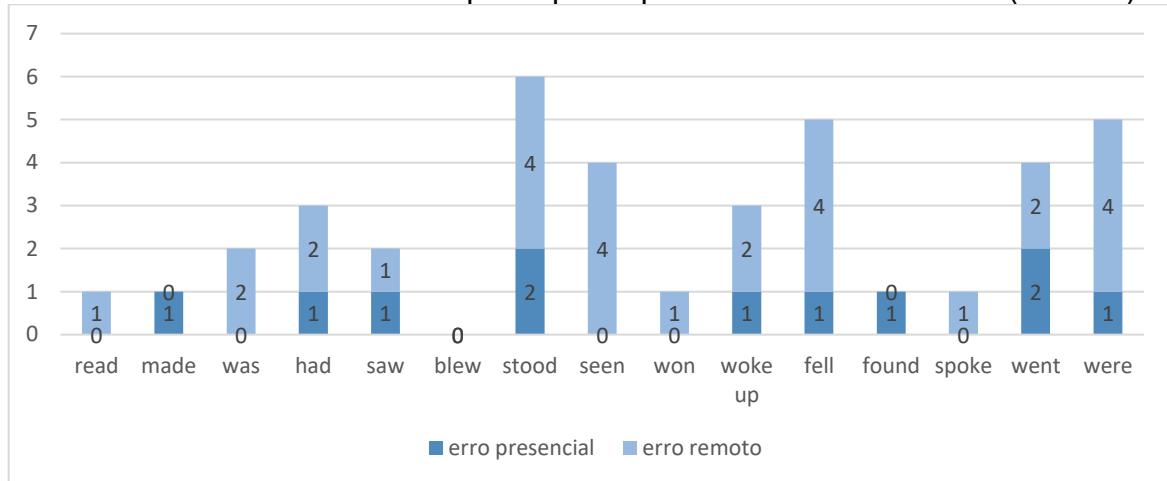


Fonte: elaborado pelo autor (2024).

No teste 2, conforme o gráfico 5 sinaliza, o número de erros de participantes remotos foi de 28 (redução de 2 erros) enquanto os participantes presenciais

obtiveram a marca de 11 erros ao total (redução de 11 erros). A **redução de erros** em **participantes presenciais** (especialmente se levarmos em conta a representatividade da amostra desta fatia, 20,8%) indica para um melhor aproveitamento na modalidade presencial.

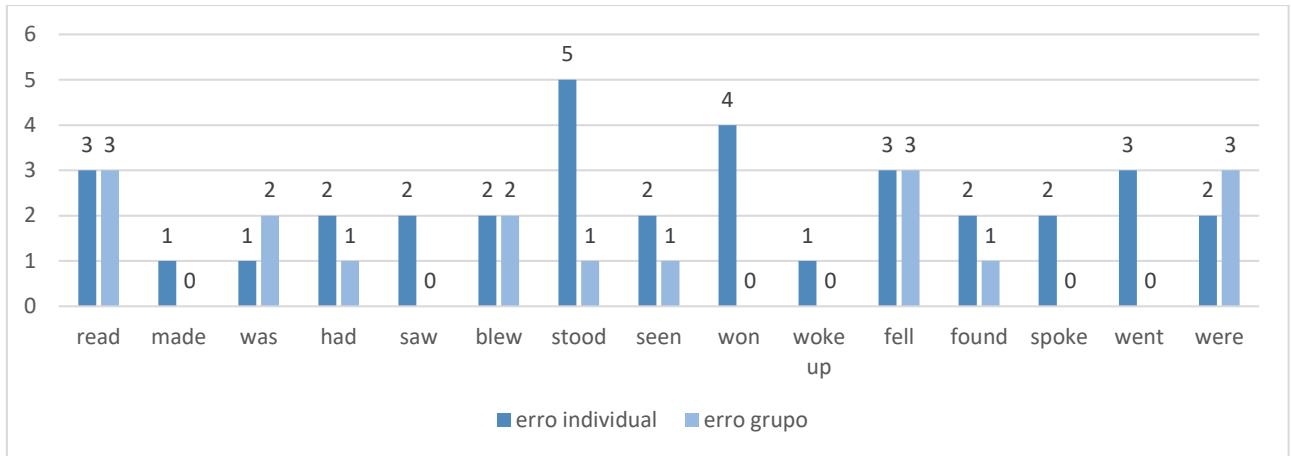
Gráfico 5 - Número de erros: participante presencial versus remoto (Teste 2)



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O gráfico 6 compara o número de erros de participantes individuais (aula particular) e participantes de grupos (turmas). Conforme é possível ver, 35 erros foram cometidos por participantes individuais no teste 1, enquanto os participantes em grupo cometem 17 erros. Tal dado indica que, possivelmente, os participantes individuais se sentiram mais pressionados por um resultado em comparação aos participantes de turma, tendo em vista que durante o momento do experimento, os participantes individuais estavam frente a frente com o pesquisador somente – enquanto os participantes em turma estavam realizando o experimento com demais colegas presentes em sala. A coletividade, neste caso, pode sinalizar uma menor pressão psicológica para uma resposta correta.

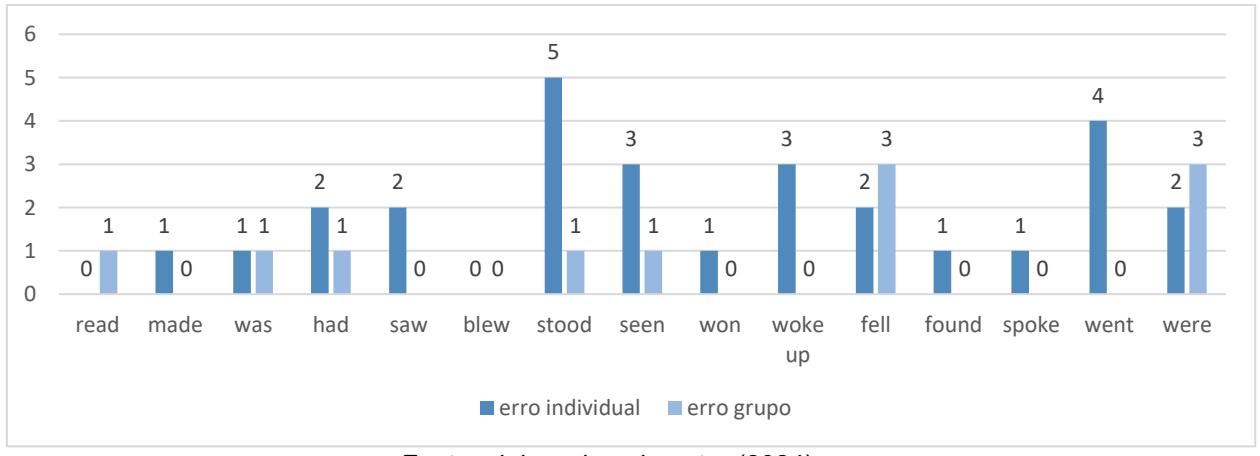
Gráfico 6 - Número erros participante individual vs. participante em grupo  
Teste de memória 1



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O gráfico 7, referente ao teste 2 que analisa o mesmo tipo de dado do gráfico 6, demonstrando que os participantes individuais cometeram 28 erros (sete abaixo do teste 1) enquanto os em grupo cometeram 11 erros (6 abaixo). Após análise de ambos os gráficos, é possível concluir que a performance dos participantes em grupo foi superior ao dos participantes individuais.

Gráfico 7 - Número erros participante individual vs. participante em grupo  
Teste de memória 2

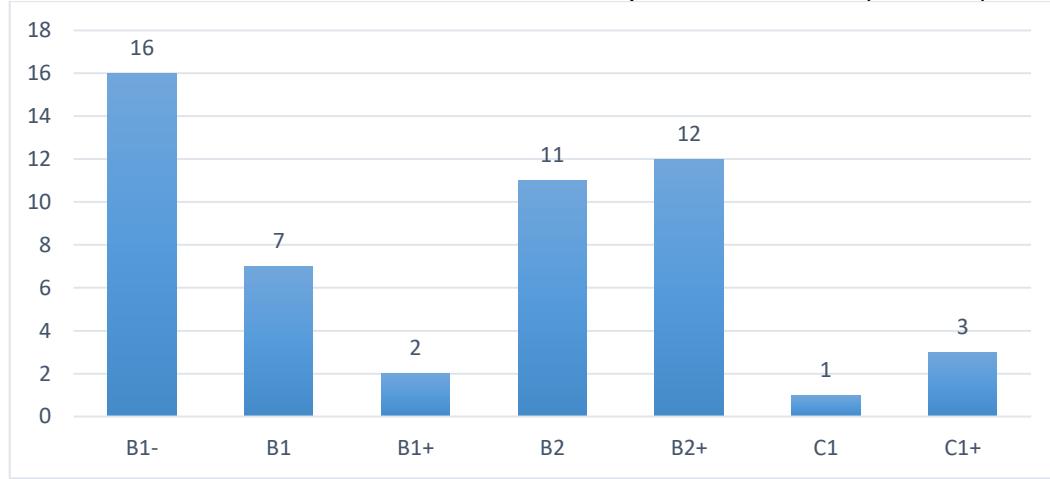


Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O gráfico 8 destaca a performance dos participantes segmentados por nível QECR. É importante salientar que os níveis B1, B2 e C1, seleção amostral que esta pesquisa focaliza, é subdividido em menos (-), padrão, e mais (+), conforme o gráfico aponta. Nesta amostragem, os participantes tinham subnível B1-, B1, B1+, B2, B2+, C1 e C1+, não havendo integrantes dos subníveis B2- e C1-. Assim sendo,

corroborando com acuracidade de precisão do QECR, os participantes de subnível B1- foram os mais errantes: 16 erros no primeiro teste. Observou-se uma oscilação de erros entre os participantes dos subníveis B1 e B2.

Gráfico 8 – Soma do número de erros por nível QECR (Teste 1)

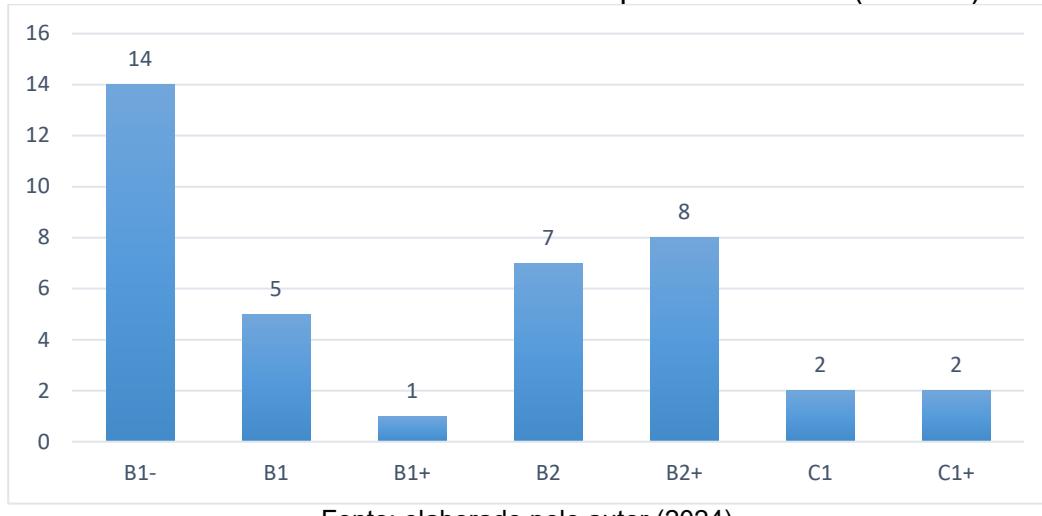


Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O gráfico 9 (teste 2) mostra uma tendência similar no início, relativo ao subnível B1-, porém observa-se que tais participantes reduziram o número de erros em dois pontos absolutos. A oscilação B1/B2 se mantém no teste 2 e aponta para a tendência de queda no nível C1. Tal dado pode indicar para uma melhor absorção do conteúdo ministrado no videoclipe por parte dos participantes de nível avançado, tendo em vista maior redução em termos percentuais de seus erros. Os participantes de subnível B1- mostraram maior dificuldade em reter a informação proposta. Algumas hipóteses podem ser aventadas para tanto:

- Falta de interesse na língua inglesa, ocasionando a quebra no encadeamento semântico proposto por Craik e Lockhart (1972);
- dificuldade de aquisição de nova língua durante a fase adulta por dificuldade cognitiva específica (Steber e Rossi, 2021);
- Obrigatoriedade em estar matriculado em um curso de língua inglesa que a empresa fornece como capacitação mandatória (todos os participantes deste subnível se enquadram nesta especificação).

Gráfico 9 - Soma do número de erros por nível QECR (Teste 2)

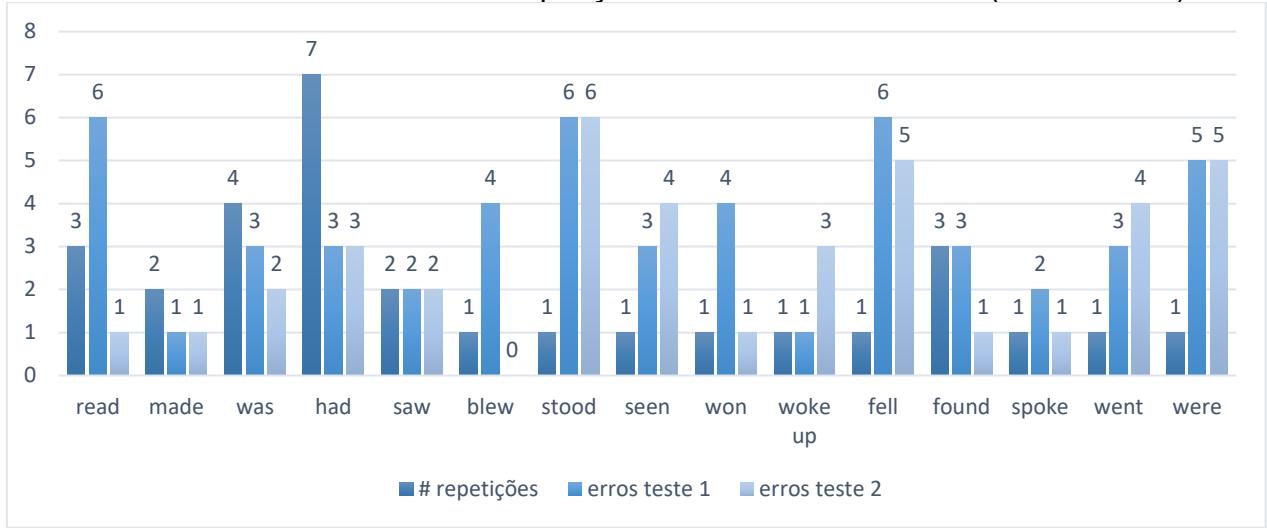


Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Prosseguindo com as análises, o gráfico 10 faz uma comparação inédita no estudo: o número de erros com o número de repetições de cada verbo na melodia (conforme a tabela 3, item 3.1.1 indica). É possível observar que os verbos *had*, *read* e *was* detêm o maior número de repetições e, por conseguinte, menor número de erros. Estes três verbos concentram 14 repetições e 6 erros no segundo teste, enquanto os verbos com menos repetições, *seen*, *won* e *woke up*, por exemplo, com uma repetição cada, concentrando oito erros.

É possível aferir que o número de repetições do verbo na melodia pode estar conectado de maneira inversamente proporcional ao número de erros. Outro ponto que merece destaque é o efeito de primazia: Sternberg (2010) pontua, conforme o referencial teórico desta pesquisa, que o ser humano tende a se lembrar mais dos itens que viu primeiro. O verbo *read*, citado antes, é o primeiro verbo a ser mencionado na música, podendo corroborar com o efeito de primazia.

Gráfico 10 - Erros vs. número de repetições dos verbos na música (Testes 1 e 2)



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

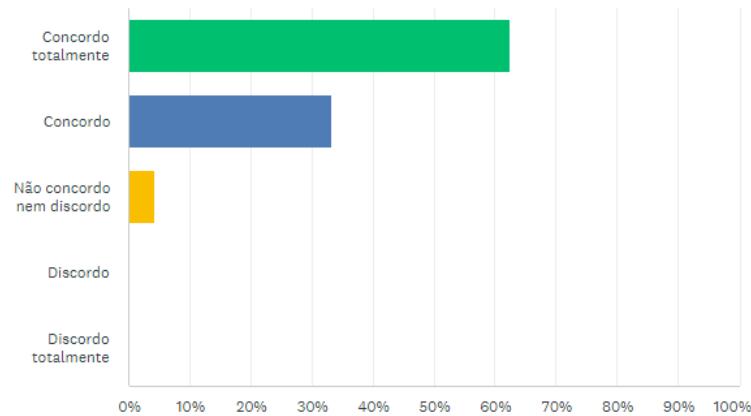
#### 4.2 RESULTADO QUESTIONÁRIO LIKERT

Por fim, destaca-se o resultado do questionário no formato Likert realizado. O item 3.4 detalha as perguntas solicitadas, porém serão expostas aqui novamente pois as figuras que ilustram os resultados reduziram as informações necessárias.

**Figura 19 - Resultado pergunta 1**

Acredito que as atividades propostas me ajudaram na memorização dos verbos no passado simples na língua inglesa.

Responderam: 24 Ignoraram: 0



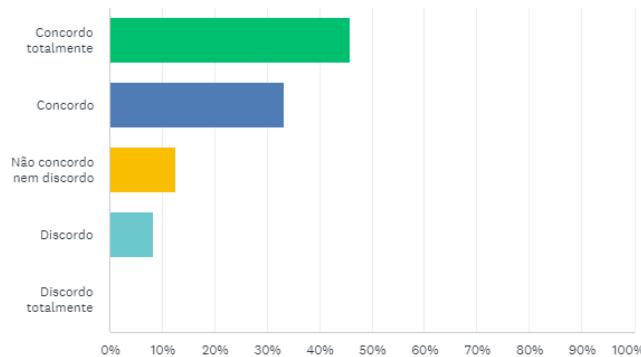
Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

A figura 19 mostra os resultados da pergunta 1. A maioria dos participantes concorda que as atividades propostas auxiliaram na memorização do conteúdo, conforme indicadores apontam (62,5% concordam totalmente e 33,3% concordam). Pouco mais de 4% não concordam nem discordam da afirmação.

### Figura 20 - Resultado pergunta 2

No vídeo, a combinação de imagem e texto me ajudou a lembrar do conteúdo quando fiz o teste de memória.

Responderam: 24 Ignoraram: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
Concordo totalmente	11
Concordo	8
Não concordo nem discordo	3
Discordo	2
Discordo totalmente	0
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>

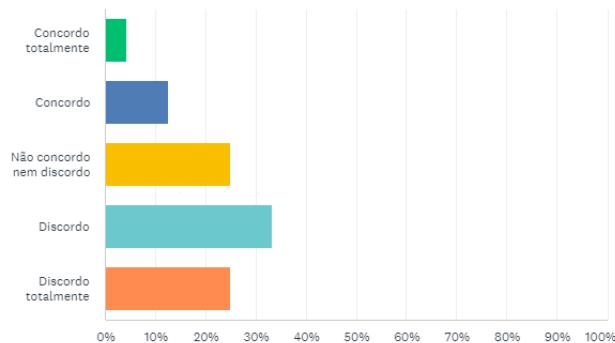
Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

A figura 20 reporta a percepção dos participantes quanto à combinação de imagem e texto no experimento. 79% concordaram que a união de ambos os recursos foi eficaz.

**Figura 21 - Resultado pergunta 3**

O sotaque britânico da música influenciou negativamente o meu aprendizado.

Responderam: 24 Ignoraram: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
Concordo totalmente	1
Concordo	3
Não concordo nem discordo	6
Discordo	8
Discordo totalmente	6
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>

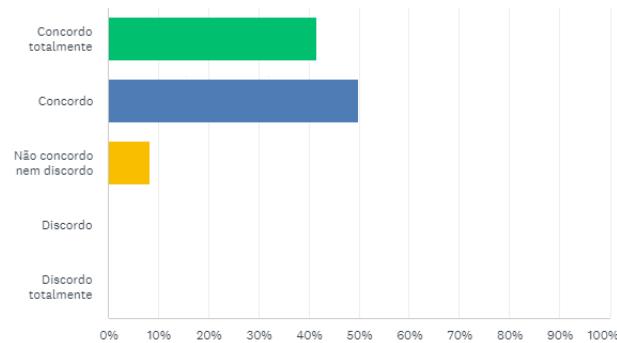
Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

A figura 21 reúne informações acerca da influência do sotaque britânico que a banda Beatles sobre a compreensão e assimilação do conteúdo proposto. Conforme os indicadores apontaram, 58,33% discordam que impactou negativamente; enquanto 25% se mantiveram neutros e pouco mais de 16% se sentiram influenciados negativamente pelo sotaque. Portanto, percebe-se que uma melodia munida de outro sotaque pode ser melhor percebida no que tange compreensão da informação acústica.

**Figura 22 - Resultado pergunta 4**

A tarefa proposta estava de acordo com meu nível de conhecimento de língua inglesa.

Responderam: 24 Ignoraram: 0



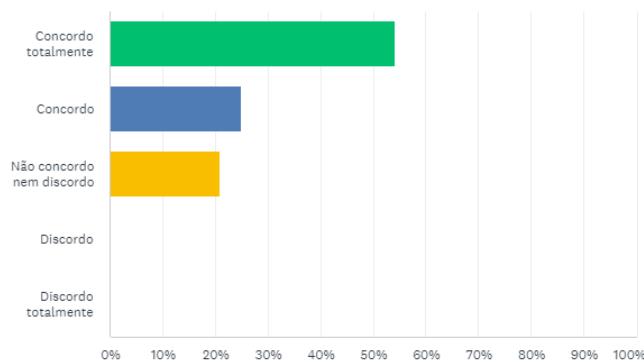
OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
Concordo totalmente	10
Concordo	12
Não concordo nem discordo	2
Discordo	0
Discordo totalmente	0
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>

Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

O resultado da pergunta 4, ilustrado pela figura 22, demonstra que a tarefa foi considerada adequada no que tange nível CEFR, o qual afere o conhecimento da língua inglesa. Portanto, o risco de constrangimento por não achar que a tarefa propunha um equilíbrio entre desafio e conhecimento, identificado na etapa de avaliação ética da pesquisa, pode ser apontado como contornado.

**Figura 23 - Resultado pergunta 5**  
 Prefiro o método usado nesta pesquisa para aprender novos conteúdos, se comparado ao método tradicional, como livros.

Responderam: 24 Ignoraram: 0

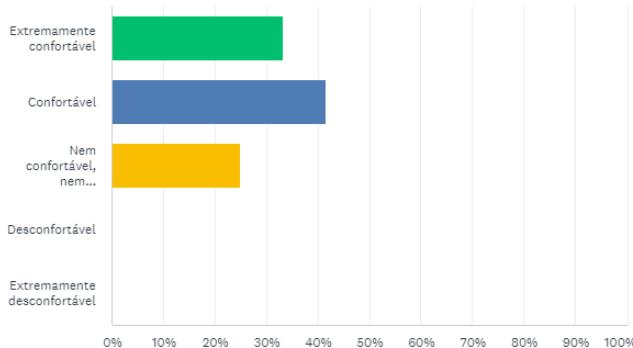


Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

A figura 23 apresenta resultados que corroboram com as conclusões feitas por Hill (2022). A autora, em seu artigo, verificou que os participantes preferiram fazer uso de instrumentos mnemônicos que contribuam com o aprendizado em oposição à métodos tradicionais de ensino, conforme exemplificado no item 2 desta dissertação.

**Figura 24 - Resultado pergunta 6**  
Me senti confortável ao responder o teste de memória.

Responderam: 24 Ignoraram: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
Extremamente confortável	33,33% 8
Confortável	41,67% 10
Nem confortável, nem desconfortável	25,00% 6
Desconfortável	0,00% 0
Extremamente desconfortável	0,00% 0
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>

Fonte: arquivo da pesquisa (2024).

O grau de conforto ao responder o teste de memória representa 33% da amostra como extremamente confortável, enquanto 41% se disseram confortáveis e 25%, indiferentes, conforme a figura 24 ilustra. Isto posto, é possível afirmar que nenhum dos participantes do experimento estiveram desconfortáveis durante o processo de pesquisa.

Os comentários adicionais, disponíveis no questionário para resposta em formato de pergunta aberta (disponíveis na íntegra no apêndice C desta dissertação), leram o seguinte:

- “já dominava o conteúdo”;
- “a qualidade do som atrapalhou a compreensão da melodia”;
- “as palavras da legenda me fizeram prestar atenção nos verbos”;
- “era final do dia e estava cansado – queria terminar logo a tarefa proposta”;
- “por ter uma pausa ao tocar o verbo *woke up*, pensei mais neste verbo do que nos outros”;
- “percebi que algumas palavras se repetiam ao longo da música”;

- “sugiro melhorias na plataforma”;
- “muito legal o experimento, adorei”.

É possível aferir que o questionário indicou para a corroboração da hipótese de pesquisa, uma vez verificados os dados qualitativos que este reúne. Porém, conforme será pontuado no item a seguir como sugestão para trabalhos futuros a segregação dos recursos mnemônicos empregados e demais fatores da pesquisa, como dia e hora da semana de coleta, por exemplo.

A seguir, o próximo item irá versar sobre considerações importantes que concluem a pesquisa, bem como sugestões para futuras produções acadêmicas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Neste capítulo serão apresentadas conclusões acerca do estudo presente, bem como limitações encontradas na execução do experimento, a descrição do processo de pesquisa, a experiência com os instrumentos utilizados e considerações relevantes para futuras pesquisas a partir dos dados coletados e resultados apontados.

O processo da pesquisa pode ser considerado como proveitoso, em especial se atentarmos ao aproveitamento dos integrantes. Os participantes se mostraram engajados durante o experimento, demonstrando curiosidade com relação aos seus resultados individuais. A condução dos testes de memória foi eficaz e eficiente, transcorrendo sem intercorrências, muito provavelmente pela realização dos pré-testes.

Tais inserções podem ser confirmadas pela hipótese de pesquisa, “o uso dos instrumentos mnemônicos promove melhora na retenção de informação em estudantes de inglês como segunda língua”, que possibilitou afirmar, a partir dos dados reunidos, que a retenção de informação sofreu impacto positivo após a realização do experimento. A incidência total de erros sofreu **redução de 25%** se comparados os resultados dos testes de memória 1 e 2.

Dando sequência à lógica da hipótese, ao revisitar as variáveis da pesquisa, observamos as definições feitas no item 2:

1) Variável **dependente**: retenção de informação – varia conforme a alteração do instrumento mnemônico e do conteúdo; 2) variáveis **independentes**: instrumento mnemônico e conteúdo variam, porém, não geram impacto entre si; 3) variáveis de **controle**: Nível QECR (B1/B2/C1); tipo de mídia (videoclipe com intervenção de forma); velocidade de execução do videoclipe; 4) variáveis **intervenientes**: estado emocional do participante; facilidade para com aprendizado da língua; 5) variável **antecedente**: conhecimento prévio do participante acerca da música utilizada no experimento.

A proposição e definição das variáveis se mostrou adequada ao estudo. Estas podem ser levadas em consideração para futuras pesquisas pois possibilitam a separação de fenômenos observados durante o processo de pesquisa. Como exemplo, os instrumentos mnemônicos empregados, uma vez isolados, podem prover

diferentes tipos de conclusões acerca do experimento realizado. O conhecimento de mundo do participante também pode exercer diferentes tipos de influência na performance do participante, como a variável antecedente define.

Ainda versando sobre o processo de pesquisa, a ferramenta utilizada para executar o experimento, plataforma Wordwall, foi uma escolha avaliada como efetiva para a coleta de dados do ponto de vista do pesquisador, afinal este já estava familiarizado com o sistema, sendo que possibilitou geração e armazenamento de dados concisos. Isto posto, o processo de análise de dados foi assertivo, facilitando a realização de interpretações e inferências.

Porém, determinados participantes relataram a plataforma como “confusa”, especialmente no que tange feedback do sistema (respostas produzidas pela plataforma após ação do usuário). Aqui, observa-se falha de usabilidade proposto pelas heurísticas de Nielsen, detalhado no item 2.3.

A escolha da música utilizada no experimento, ‘*A Day in the Life*’, se mostrou adequada ao nível de conhecimento da língua dos participantes da pesquisa, especialmente se levado em consideração as respostas do questionário – ao passo que a melodia se mostrou rebuscada o suficiente para tornar o experimento desafiador. O sotaque britânico não causou impacto negativo na compreensão do conteúdo a ser retido, como pôde ser verificado nos resultados do questionário Likert – e conforme um participante afirmou, o recurso mnemônico no formato de legenda auxiliou no esclarecimento das palavras.

Com relação aos formatos virtual e presencial, durante a reunião de dados, é possível afirmar que a coleta virtual se mostrou mais efetiva pelo fato de os participantes fazerem uso de seus equipamentos. Como contraponto, a coleta presencial possibilitou verificar subjetividades como expressões faciais e outras reações que não são possíveis de serem verificadas remotamente – conferindo maior riqueza qualitativa na interpretação de dados.

Em se tratando de fatores humanos para o design especificamente, a retenção de informação à longo prazo aconteceu – corroborando com as afirmações de Craik e Lockhart (1972) acerca de encadeamento semântico e significação da informação. O conteúdo ministrado mostrou-se relevante o suficiente para os participantes a ponto de estes obterem resultados melhores dia ou dias após a exposição aos dados, conforme os resultados do teste de memória 2 sinalizaram. Assim sendo, o sono pode

ser considerado como fator chave no processamento de informações e sedimentação destas, confirmando as inserções propostas por Lewis (2014).

Como fator aliado à retenção do conteúdo proposto mencionado, a memorização e o aprendizado do uso da plataforma podem ter influenciado positivamente os resultados, conjuntamente com o aprendizado do conteúdo. Tal argumento é amparado pelos dados referentes ao verbo *read*: este, questão número 1 do teste de memória (o primeiro eleito pelos participantes a ser respondido, por consequência, tendo em vista a ordem numérica) obteve a marca de 6 erros no primeiro teste e 1 erro no segundo teste. Levando em consideração que o participante já tinha domínio da ferramenta Wordwall, tendo conhecimento razoável sobre o mecanismo da plataforma.

Assim sendo, os princípios de habilidade aprendizado e memorização propostos por Nielsen (1993) aparentam ter influenciado positivamente a performance dos participantes da pesquisa, servindo como apoio aos recursos mnemônicos empregados no experimento. À medida que o participante se familiarizava com a plataforma e seu uso, aprendendo a usá-la, deixava de lado uma possível preocupação com os procedimentos operacionais. Ademais, uma vez tendo aprendido como utilizar o sistema, o usuário passou a memorizá-lo pois, possivelmente, enxergava ali uma oportunidade para enriquecer suas habilidades dentro da língua inglesa.

Infere-se, a partir das asserções acima, que a união dos recursos mnemônicos aplicados na pesquisa com ambos os princípios de usabilidade de Nielsen (1993), atuaram complementarmente em direção à melhor retenção de informação. Dessa forma, servem como argumentos-base para a redução de 25% no total de erros.

Possíveis hipóteses a serem levantadas para futuros estudos e oportunidades de pesquisa futura podem investigar quais elementos específicos do experimento executado nesta pesquisa tiveram maior ou menor impacto na performance dos participantes. Como citado anteriormente, o isolamento de recursos mnemônicos empregados a fim de verificar quais destes (música, ritmo, imagem e texto) foram mais efetivos quando se trata de retenção de informação, também é recomendado para estudos futuros.

Complementarmente, a realização de testes que avaliem alterações psicofisiológicas nos participantes pode servir como aliados na verificação de quais

recursos mnemônicos empregados foram mais ou menos assertivos. Tais testes verificam variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e atividade eletrodérmica (EDA). Ambas as métricas podem fornecer insights sobre como o usuário está reagindo a uma interface, produto ou situação:

A VFC mede as flutuações no intervalo entre batimentos cardíacos, sendo um indicador do equilíbrio entre os sistemas nervosos simpático (responsável pela resposta de "luta ou fuga") e parassimpático (responsável pelo relaxamento). A alta VFC pode sinalizar maior estado de relaxamento, controle emocional e capacidade de enfrentar desafios de maneira tranquila.

Já a baixa VFC indica maior estresse ou excitação emocional. Pode sugerir que o usuário está frustrado, confuso ou sobrecarregado, sinalizando potenciais problemas de usabilidade – podendo corroborar com as proposições de Nielsen (1993).

A EDA mede a atividade das glândulas sudoríparas na pele, que aumenta com a excitação emocional ou quando uma pessoa está estressada ou concentrada. A alta EDA pode indicar excitação emocional elevada, que pode ser causada por estresse, ansiedade ou interesse extremo. A baixa EDA reflete um estado de calma ou desinteresse. Se a EDA for consistentemente baixa, pode ser um sinal de que o usuário não está envolvido com a experiência ou não a considera estimulante.

Combinando VFC e EDA, é possível obter uma leitura mais completa do estado emocional do usuário durante a interação com um produto, auxiliando a refinar a interface do usuário, ajustando-a para reduzir a frustração, aumentar o engajamento e melhorar a satisfação geral (Cacioppo; Tassinary; Bernston, 2016).

Para além das inserções feitas acima, bem como no item 4 referente à coleta de dados, os participantes, após o experimento, deram suas opiniões de forma verbal que são importantes serem registradas no estudo com maior detalhamento. Estas são:

- Qualidade do áudio: pelo fato de o videoclipe ser datado de 1969, o som se mostrou um fator limitante para compreensão das palavras para **um** participante;
- A velocidade que determinados verbos eram mencionados no videoclipe se diferenciava. Para além das repetições diferentes que cada verbo tinha na melodia, o tempo que este era cantado e, consequentemente, exibido em legenda, não seguia um padrão;

- O nível de carga mental do participante varia. O experimento foi aplicado em momentos diferentes do dia, conforme o aluno tinha disponibilidade;
- Um participante relatou ter focado no verbo que não sabia, fazendo com que a atenção se voltasse para isto enquanto o vídeo prosseguia. Portanto, perdeu informações importantes por focalizar atenção no conteúdo que não dominava;
- Um participante argumentou que as imagens inseridas interferiram negativamente, alegando que apenas a legenda contendo os verbos seria suficiente para a boa compreensão e retenção do conteúdo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CACIOPPO, J. T.; TASSINARY, L. G.; BERNSTON, G. G. **Handbook of Psychophysiology**. [s.l.] Cambridge University Press, 2016.

CAMPBELL, G. **Interview with Penny Lewis, PhD, Author of The Secret World of Sleep: The Surprising Science of the Mind at Rest.**, 18 mar. 2014. Disponível em: <<https://brainsciencepodcast.com/>>. Acesso em: jun. 25DC.

CIOCA, L.-I.; NERIŞANU, R. A. Enhancing Creativity: Using Visual Mnemonic Devices in the Teaching Process in Order to Develop Creativity in Students. **Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 1985, 5 mar. 2020.

CRAIK, Fergus; LOCKHART, Robert. **Levels of processing**: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Canada, v. 11, p. 671- 684, 1972.

CRAIK, Fergus; TULVING, E. **“Depth of Processing and the Retention of Words in Episodic Memory.”** *Journal of Experimental Psychology: General*. Vol. 104, No. 3, 268-294, 1975.

CYBIS, Walter Otto; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

DEMO, P. **Ciência Rebelde. Para Continuar Aprendendo, Cumpre Desestruturar-Se.** 1a. ed. São Paulo, Brasil: Atlas, 2012.

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese**. 25. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

GAZZANIGA, Michael; IVRY, Richard; MANGUN, George. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre, Artmed; 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

HILL, A. C. The Effectiveness of Mnemonic Devices for ESL Vocabulary Retention. **English Language Teaching**, v. 15, n. 4, p. 6, 16 mar. 2022.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: E. Blücher, 2005.

Irregular verbs. Disponível em: <<https://learnenglish.britishcouncil.org/grammar/english-grammar-reference/irregular-verbs>>.

JACKENDOFF, R. **Foundations of language : brain, meaning, grammar, evolution**. Oxford England ; New York: Oxford University Press, 2002.

KELLY, C. The Brain Studies Boom: Using Neuroscience in ESL/EFL Teacher Training. **Innovative Practices in Language Teacher Education**, p. 79–99, 2017.

KROEMER, Karl; GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIDWELL, William; HOLDEN, Kritina; BUTLER, Jill. **Princípios universais do design**. Porto Alegre: Bookman Companhia, 2010.

LÓPEZ GÚERRERO, Ana Sofia; BRAGA, Marcos da Costa. “**O conceito pioneiro de ergonomia de Itiro Iida no Brasil**”. 13o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Univille, Joinville (SC) 2018.

LOUGHEED, L. **Barron's IELTS practice exams**. New York: Kaplan, Inc., D/B/A Barron's Educational Series, 2020.

LUCIA, M.; CARMONA, C. **GRADAÇÃO E FATOR DE RISCO EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://herrero.com.br/files/outros/Gradac%CC%A7a%CC%83o-de-Riscos-CEP-UFJF4.pdf>>. Acesso em: 2 jul. 2024.

MORAN, K.; GORDON, K. **How to Conduct a Heuristic Evaluation**. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>.

MOSTAFA, E. A.; EL MIDANY, A. A. H. Review of mnemonic devices and their applications in cardiothoracic surgery. **Journal of the Egyptian Society of Cardio-Thoracic Surgery**, v. 25, n. 1, p. 79–90, mar. 2017.

NIELSEN, J. Usability Engineering. Academic Press, Inc., Harcourt Brace & Company, San Diego, USA, 1993.

NIELSEN, J. **Usability 101: Introduction to usability**. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>.

NORMAN, Donald. **Design emocional**: porque adoramos (ou detestamos) os objetos do dia a dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

OXFORD, R. L. **Language Learning Strategies**. [s.l.] Newbury House Publishers, 1990.

STEBER, S.; ROSSI, S. The challenge of learning a new language in adulthood: Evidence from a multi-methodological neuroscientific approach. **PLOS ONE**, v. 16, n. 2, p. e0246421, 19 fev. 2021.

TERRIER, Patrice; CELLIER, Jean-Marie. **"Using a Priming Paradigm for Display Effectiveness Assessment."** Displays 18.2, 1997.

**The Beatles - A Day In The Life.** Disponível em:  
<[https://www.youtube.com/watch?v=usNsCeOV4GM&ab\\_channel=TheBeatlesVEVO](https://www.youtube.com/watch?v=usNsCeOV4GM&ab_channel=TheBeatlesVEVO)>. Acesso em: 13 jun. 2024.

YATES, Frances Amélia. **A arte da memória**. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2007.

## 7. APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa mestrado intitulada **“PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores humanos para o design em um contexto de ensino-aprendizagem”**, que fará um experimento tendo como objetivo investigar se o instrumento mnemônico de música e ritmo afeta positivamente a retenção de informação em estudantes de língua inglesa.

Esta pesquisa envolve ambientes virtuais de sala de aula, com as plataformas Google Meet, Microsoft Teams e Zoom. Não é obrigatório participar de todas as atividades nem responder todas as perguntas.

Por isso, antes de responder às perguntas/participar das atividades propostas, será apresentado este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para a sua anuência. Esse Termo de Consentimento será assinado momentos antes do experimento e assinado digitalmente pelo participante.

As informações coletadas serão armazenadas e tratadas, gravadas no computador do pesquisador, com total confidencialidade, sendo descartadas após publicação em periódicos científicos. A sua identidade será preservada pois cada indivíduo será identificado por um número, não divulgando seu nome nem outros dados pessoais. O(a) senhor(a) não terá despesas e nem será remunerado(a) pela participação na pesquisa. Em caso de danos decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização.

Os riscos desta pesquisa serão mínimos por solicitar aos participantes que executem tarefas em um contexto de ensino-aprendizagem. Como exemplo de riscos, cita-se os de origem psicológica, intelectual ou emocional, como constrangimento, fadiga, estresse e medo. Estes foram previstos pelo pesquisador e ele adotou as seguintes estratégias para minimizá-los:

- o grau de dificuldade da tarefa proposta no experimento foi adequado às capacidades dos participantes;
- os participantes estão onde se sentem mais à vontade (local de trabalho ou casa), reduzindo o **desconforto**;
- o **sigilo** é garantido fazendo uso do termo de compromisso, assinado pelo pesquisador;
- o teste de memória será realizado individualmente (nos casos de participantes integrantes de turmas);
- eventuais falhas na conexão de qualquer das partes não irão afetar negativamente o processo;

- esta pesquisa não está relacionada com o desempenho acadêmico do aluno em sala de aula; não será contabilizada para formação de nota.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão os seguintes:

- investigação inédita acerca do tópico na bibliografia nacional;
- possibilidade de novas pesquisas surgirem a partir do estudo;
- possível melhora na retenção de informação em um contexto de ensino-aprendizagem;
- promoção do ensino de língua inglesa de forma menos formal e tradicional, a fim de atrair mais alunos tornando o mercado de trabalho mais competitivo.

A sua identidade será preservada pois cada indivíduo será identificado por um número, não divulgando seu nome nem outros dados pessoais.

As pessoas que acompanharão os procedimentos da pesquisa serão o pesquisador, Kevin Pachalski, orientado pelo prof. Dr. Célio Teodorico dos Santos. O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome. É importante que o (a) senhor(a) guarde em seus arquivos uma cópia deste documento eletrônico, para tanto, solicito seu endereço eletrônico, por gentiliza.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Kevin Pachalski

NÚMERO DO TELEFONE: 48 991151020

ENDEREÇO ELETRÔNICO: [kevin.p@edu.udesc.br](mailto:kevin.p@edu.udesc.br)

ASSINATURA DO PESQUISADOR: Kevin Pachalski

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEP SH/ UDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901

Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: [cep.udesc@gmail.com](mailto:cep.udesc@gmail.com)

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: [coneep@sauda.gov.br](mailto:coneep@sauda.gov.br)

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu comprehendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Telefone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: [cep.udesc@gmail.com](mailto:cep.udesc@gmail.com)

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: [coneep@sauda.gov.br](mailto:coneep@sauda.gov.br)

## 8. APÊNDICE B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE DO ESTADO  
DE SANTA CATARINA - UDESC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Titulo da Pesquisa:** PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores humanos para o design em um contexto de ensino-aprendizagem.

**Pesquisador:** KEVIN PACHALSKI

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 75994023.3.0000.0118

**Instituição Proponente:**

**Patrocinador Principal:** FUNDACAO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SC UDESC

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.678.951

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se da terceira versão da Pesquisa: PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores humanos para o design em um contexto de ensino-aprendizagem, do Mestrado, do Pos-Graduação em Design do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Pesquisador Responsável: KEVIN PACHALSKI, orientador Dr. Célio Teodorico.

Participantes da pesquisa: 28 Estudantes de língua inglesa com Aplicação de teste de memória em alunos.

Projeto de pesquisa analisado sob a luz da Resolução 510/16.

Pesquisa presencial e virtual.

#### Metodologia Proposta:

A presente pesquisa adota caráter qualitativo, exploratório e bibliográfico. O levantamento de dados acontece por documentação direta, ou seja, no próprio local onde os fenômenos ocorrem – a sala de aula. Para tal, a pesquisa de campo foi observada como melhor estratégia pois, conforme Marconi e Lakatos (2018), nela se tem como objetivo reunir informações acerca de uma hipótese que se queira comprovar, bem como aferir

possíveis novas relações entre hipóteses e variáveis. A pesquisa exploratória, ainda conforme Marconi e Lakatos (2017), configura investigações empíricas cujo objetivo é desenvolver hipóteses,

**Endereço:** Avenida Madre Benvenutta, 2007, Reitoria - Térreo -sala CEP/UDESC

**Bairro:** Itacorubi **CEP:** 88.035-001

**UF:** SC **Município:** FLORIANÓPOLIS

**Telefone:** (48)3664-8084 **Fax:** (48)3664-7881 **E-mail:** cepsh.reitoria@udesc.br



Continuação do Parecer: 6.678.951

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ambientesvirtuais_18mais.docx	09/02/2024 13:42:08	KEVIN PACHALSKI	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto_assinada_Kevin.pdf	09/02/2024 13:41:02	KEVIN PACHALSKI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	dissertacao_em_andamento.docx	17/11/2023 09:55:38	KEVIN PACHALSKI	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANOPOLIS, 01 de Março de 2024

---

Assinado por:  
Renan Thiago Campestrini  
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Madre Benvenutta, 2007, Reitoria - Térreo -sala CEP/UDESC  
 Bairro: Itacorubi CEP: 88.035-001  
 UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
 Telefone: (48)3664-8084 Fax: (48)3664-7881 E-mail: cepsh.reitoria@udesc.br

## 9. APÊNDICE C – RESULTADOS PERGUNTA ABERTA QUESTIONÁRIO

Você tem algum comentário adicional?

...

Responderam: 6 Ignoraram: 18

“melhorias na plataforma”

← ANTERIOR

6 of 6

SEGUINTE →

Avaliação do experimento - “PROFOUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores huma...  (0)

**Você tem algum comentário adicional?**

...

Responderam: 6 Ignoraram: 18

“qualidade do som do videoclipe nao era boa; palavras na legenda me fizeram prestar atenção nos verbos - se nao ia esquecer e focar no vídeo”

[← ANTERIOR](#)

5 of 6

[SEGUINTE →](#)[Avaliação do experimento - “PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores huma... !\[\]\(9ca307640e6df40c74475ea1a5034ffd\_img.jpg\) \(0\)](#)**Você tem algum comentário adicional?**

...

Responderam: 6 Ignoraram: 18

“Fim do dia quando respondi - estava cansado e queria terminar logo a tarefa”

[← ANTERIOR](#)

4 of 6

[SEGUINTE →](#)[Avaliação do experimento - “PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores huma... !\[\]\(fd60d578e5bc872a0806524589fff13e\_img.jpg\) \(0\)](#)

Você tem algum comentário adicional? ...

Responderam: 6 Ignoraram: 18

“Quando teve pausa no verbo Woke Up, fiz eu pensar mais neste verbo; percebi que algumas palavras se repetiam”

[← ANTERIOR](#)

3 of 6

[SEGUINTE →](#)

Avaliação do experimento - “PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores huma... 鄢 (0)

Você tem algum comentário adicional? ...

Responderam: 6 Ignoraram: 18

“já sabia o conteúdo ”

[← ANTERIOR](#)

2 of 6

[SEGUINTE →](#)

Avaliação do experimento - “PROFUNDIDADE DE PROCESSAMENTO E MNEMÔNICA: fatores huma... 鄢 (0)

**10. APÊNDICE D – LINK DO VIDEOCLIQUE CONFORME APRESENTADO  
NO EXPERIMENTO**

[A Day in the Life.mp4](#)