



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA**

LEONARDO GOMES LOPES

**AQUISIÇÃO INCIDENTAL DE VOCABULÁRIO EM LÍNGUA INGLESA ATRAVÉS
DA LEITURA: UMA ABORDAGEM *STEAM* PARA O ENSINO DE INGLÊS E
PROGRAMAÇÃO**

FORTALEZA

2025

LEONARDO GOMES LOPES

AQUISIÇÃO INCIDENTAL DE VOCABULÁRIO EM LÍNGUA INGLESA ATRAVÉS DA
LEITURA: UMA ABORDAGEM *STEAM* PARA O ENSINO DE INGLÊS E
PROGRAMAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Ceará (PPGL/UFC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Linguística.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lídia Amélia de Barros Cardoso

FORTALEZA

2025

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

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

L854a Lopes, Leonardo Gomes.

Aquisição incidental de vocabulário em língua inglesa através da leitura : uma abordagem STEAM para o ensino de inglês e programação / Leonardo Gomes Lopes. – 2025.
164 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Humanidades, Programa de Pós-Graduação em Linguística, Fortaleza, 2025.

Orientação: Profa. Dra. Lúcia Amélia de Barros Cardoso.

1. Ensino/aprendizagem de inglês. 2. Abordagem STEAM. 3. Aquisição incidental de vocabulário. 4. Hipótese da Carga de Envolvimento. 5. Efeito de ordem de tarefas. I. Título.

CDD 410

LEONARDO GOMES LOPES

AQUISIÇÃO INCIDENTAL DE VOCABULÁRIO EM LÍNGUA INGLESA ATRAVÉS DA
LEITURA: UMA ABORDAGEM *STEAM* PARA O ENSINO DE INGLÊS E
PROGRAMAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Ceará (PPGL/UFC), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Linguística.

Aprovado em 13/03/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Lídia Amélia de Barros Cardoso (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a Pâmela Freitas Pereira Toassi

Universidade de Brasília (UnB)

Prof.^a Dr.^a Ana Beatriz Areas da Luz Fontes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

AGRADECIMENTOS

A jornada deste mestrado foi repleta de desafios, aprendizados e momentos de superação, e não teria sido possível sem o apoio de pessoas especiais, às quais expresso minha mais profunda gratidão.

À minha orientadora, Lídia Cardoso, por sua orientação impecável, sempre conduzida com sabedoria e generosidade. Mais do que uma excelente orientadora, foi um pilar de apoio, oferecendo palavras de incentivo e serenidade nos momentos em que a ansiedade parecia tomar conta.

À banca examinadora, composta pelas professoras Ana Beatriz Fontes e Pamela Toassi por aceitarem fazer parte deste momento tão significativo e por suas contribuições valiosas para o aprimoramento deste trabalho.

Aos meus colegas do Programa Observatório da Educação da SME, que tornaram essa caminhada mais leve com seu apoio incondicional, amizade sincera e imensa dedicação à educação. O companheirismo e o afeto compartilhados foram fundamentais para que esta trajetória fosse enriquecedora.

À Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza-CE, pela parceria com as universidades públicas, que tem possibilitado a tantos professores e profissionais da educação a oportunidade de se especializar e crescer academicamente. Sem esse compromisso com a formação continuada, muitos de nós não teríamos chegado até aqui.

Ao diretor da EMTP Cláudio Martins, Breno Stetany, pelo apoio inestimável e por permitir que eu conduzisse minha pesquisa na escola. Sua disponibilidade e receptividade foram fundamentais para que este estudo se concretizasse, e sua dedicação à educação inspira a todos que têm o privilégio de trabalhar ao seu lado.

Aos meus amigos e familiares, que compreenderam meus momentos de afastamento e, mesmo à distância, permaneceram ao meu lado, apoiando cada etapa dessa jornada. O carinho, a paciência e as palavras de incentivo foram essenciais para que este sonho se tornasse realidade.

A todos vocês, meu sincero e eterno agradecimento.

“Tell me and I forget, teach me and I may
remember, involve me and I learn.”

— Benjamin Franklin (Atribuído)

RESUMO

Este estudo explora os desafios do ensino/aprendizagem de inglês como língua estrangeira em escolas públicas brasileiras, com foco na inadequação das metodologias pedagógicas tradicionais. Propõe-se a adoção da abordagem educacional *STEAM* (sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática) para ensinar inglês em conjunto com conceitos básicos de programação. O estudo examina a aquisição incidental de vocabulário em inglês por meio da leitura em uma escola pública em Fortaleza, Ceará. As bases teóricas são fornecidas por estudiosos como Ellis (1994, 1997, 1999), Krashen (1981), Nation (1990, 2001), Coady (1997), Laufer (1997) e Paribakht e Wesche (1997, 1999), oferecendo embasamento teórico sobre a aquisição de vocabulário em língua inglesa e enriquecendo a compreensão do fenômeno. Central a esta investigação está a Hipótese da Carga de Envolvimento Induzida por Tarefa, desenvolvida por Laufer e Hulstijn (2001), que postula que a profundidade da aquisição de vocabulário é influenciada por três componentes: *necessidade* (a motivação para aprender uma palavra), *busca* (o esforço para encontrar o significado de uma palavra) e *avaliação* (a comparação do significado da palavra em um contexto específico). A hipótese sugere que tarefas que geram maior carga de envolvimento (CE) resultam em uma aprendizagem de vocabulário mais eficaz. Os objetivos específicos foram: avaliar o conhecimento prévio de vocabulário dos participantes, medir a aquisição de palavras-alvo após a intervenção e analisar o efeito da ordem de exposição às tarefas – compostas por atividades de leitura com diferentes níveis de carga de envolvimento (CE) – sobre a aprendizagem de vocabulário. Para isso, o Grupo A foi exposto inicialmente a atividades com baixa CE, seguidas por atividades com alta CE, enquanto o Grupo B seguiu a ordem inversa. O delineamento metodológico foi dividido em três etapas. Inicialmente, foi aplicado um pré-teste com 25 itens (20 palavras-alvo e 5 distratores) para avaliar o conhecimento inicial de vocabulário dos participantes. Em seguida, foi conduzida uma intervenção didática específica, na qual estudantes do 6º ano do ensino fundamental participaram de uma oficina de programação de duração de 600 h/a, utilizando um material escrito em inglês desenvolvido a partir do aplicativo *Swift Playgrounds* da Apple Inc. Os resultados do pré-teste indicaram um conhecimento inicial limitado das palavras-alvo (8% dos participantes do Grupo A demonstraram conhecimento receptivo das palavras-alvo e 3% do Grupo B). O pós-teste mostrou ganhos de vocabulário em ambos os grupos, confirmando a hipótese de que a leitura pode promover a aquisição lexical incidental. No entanto, a análise do teste de comparação de duas proporções não revelou diferenças significativas entre as condições experimentais no que se refere à proporção de palavras reconhecidas corretamente ($\chi^2 = 2.095$, $p = 0.148$; IC 95%: -0.023 a 0.155). Esses resultados indicam que a ordem de exposição às tarefas não resultou em diferenças de desempenho significativas. Esses achados sugerem que a variação observada pode ter ocorrido ao acaso e reforçam a necessidade de investigações adicionais que considerem outras variáveis intervenientes.

Palavras-chave: Ensino/aprendizagem de inglês; Abordagem STEAM; Aquisição incidental de vocabulário; Hipótese da Carga de Envolvimento; Efeito de ordem de tarefas.

ABSTRACT

This study explores the challenges of teaching/learning English as a foreign language in Brazilian public schools, focusing on the inadequacy of traditional pedagogical methodologies. It proposes adopting the STEAM (English acronym for science, technology, engineering, arts and mathematics) educational approach to teach English in tandem with basic programming concepts. It aims to examine the incidental acquisition of English vocabulary through reading in a public school in Fortaleza, Ceará. Theoretical contributions from Ellis (1994, 1997, 1999), Krashen (1981), Nation (1990, 2001), Coady (1997), Laufer (1997), Paribakht and Wesche (1997, 1999), among others, provide a comprehensive foundation for understanding vocabulary acquisition in English, enriching the understanding of the phenomenon. Central to this investigation is the Task-Induced Involvement Load Hypothesis, developed by Laufer and Hulstijn (2001), which posits that the depth of vocabulary acquisition is influenced by three components: *need* (the motivation to learn a word), *search* (the effort to find the meaning of a word), and *evaluation* (the comparison of a word's meaning within a specific context). The hypothesis suggests that tasks generating higher involvement load (IL) result in more effective vocabulary learning. The specific objectives were: to assess participants' prior vocabulary knowledge, to measure the acquisition of target words following the intervention, and to analyze the effect of task order – in reading activities with different levels of IL – on vocabulary learning outcomes. For this, Group A was initially exposed to activities with low IL, followed by activities with high IL, while Group B followed the reverse order. The methodological design was divided into three stages. Initially, a pre-test with 25 items (20 target words and 5 distractors) was applied to evaluate the participants' initial vocabulary knowledge. Then, a specific didactic intervention was conducted, in which students in the 6th grade of elementary school participated in a programming workshop lasting 600 class hours, using a material written in English designed based on Apple Inc.'s *Swift Playgrounds* application. The pre-test results indicated a limited initial knowledge of the target words (8% of the participants in Group A demonstrated receptive knowledge of the target words and 3% in Group B). The post-test showed vocabulary gains in both groups, confirming the hypothesis that reading can promote incidental vocabulary acquisition. However, the analysis based on the two-proportion comparison test did not reveal statistically significant differences between the experimental conditions regarding the proportion of correctly recognized words ($\chi^2 = 2.095$, $p = 0.148$; CI 95%: -0.023 a 0.155). These results indicate that the order of exposure to the tasks did not result in significant performance differences. These findings suggest that the observed variation may have occurred at random and reinforce the need for additional investigations that consider other intervening variables.

Keywords: English teaching/learning; STEAM approach; Incidental acquisition of vocabulary; Involvement Load Hypothesis; Effect of task order.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa conceitual dos fatores que influenciam a aquisição de vocabulário em L2	26
Figura 2 – Linha do tempo do ensino de vocabulário em L2	38
Figura 3 – Diagrama dos componentes da HCE com base em Nation e Webb (2011)	45
Figura 4 – Captura de tela da interface do Swift Playgrounds a partir de um iPad.....	53
Figura 5 – Captura de tela da interface do Swift Playgrounds a partir de um iPad com a lista de lições e capítulos do curso Learn to Code 1 (Aprenda a Programar 1)	53
Figura 6 – Exemplo de lição referente à condição experimental I (textos que induzem baixa CE).....	69
Figura 7 – Exemplo de lição referente à condição experimental II (textos que induzem alta CE).....	70
Figura 8 – Excerto do glossário que foi fornecido aos participantes da pesquisa	70
Figura 9 – Capturas de tela da introdução da 1ª unidade do curso Learn to Code 1 do aplicativo Swift Playgrounds.....	75
Figura 10 – Capturas de tela da introdução da 2ª unidade do curso Learn to Code 1 do aplicativo Swift Playgrounds.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Proporção média de palavras reconhecidas por aluno	89
Gráfico 2 – Proporção de palavras-alvo reconhecidas no pós-teste	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma de atividades da pesquisa	72
Tabela 2 – Acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pré-teste – Grupo A (10 alunos)	
85	
Tabela 3 – Acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pré-teste – Grupo B (11 alunos)	
86	
Tabela 4 – Taxa de acurácia no pós-teste por aluno – Grupo A.....	87
Tabela 5 – Taxa de acurácia no pós-teste por aluno – Grupo B	88
Tabela 6 – Acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pós-teste – Grupo A.....	90
Tabela 7 – Acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pós-teste – Grupo B.....	91
Tabela 8 – Taxa de acurácia por grupo entre o pré e o pós-teste	92
Tabela 9 – Taxa de acurácia das palavras-alvo no pós-teste por palavra-alvo – Grupo A.....	94
Tabela 10 – Taxa de acurácia das palavras-alvo no pós-teste por palavra-alvo – Grupo B ...	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CE	Carga de Envolvimento
EMTP	Escola Municipal de Tempo Parcial
EMTI	Escola Municipal de Tempo Integral
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
H	Hipótese
HCE	Hipótese da Carne de Envolvimento
IC	Intervalo de Confiança
L2	Segunda Língua
STEAM	<i>Science, Technology, Engineering, Arts, Math</i>
STEM	<i>Science, Technology, Engineering, Arts, Math</i>
UECE	Universidade Estadual do Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
2.1. Aquisição de vocabulário em segunda língua (L2).....	24
2.1.1. O que significa conhecer uma palavra?	26
2.1.2. Aquisição de vocabulário por meio da leitura.....	33
2.2. O ensino de vocabulário em L2	37
2.2.1. Breve histórico do ensino de vocabulário em L2.....	37
2.2.2. O ensino explícito de vocabulário vs. o ensino de vocabulário via indireta	39
2.3. A Hipótese da Carga de Envolvimento Induzida por Tarefa.....	42
2.4. Tecnologias digitais contemporâneas no ensino/aprendizagem de L2	48
2.4.1. O ensino de programação na educação básica e o app Swift Playgrounds.....	50
2.4.2. A Abordagem STEAM.....	55
3. METODOLOGIA	59
3.1. Caracterização da pesquisa	59
3.2. Delimitação do universo e da amostra	60
3.3. Procedimento de coleta de dados	63
3.3.1. O pré-teste (APÊNDICE A).....	63
3.3.2. O pós-teste (APÊNDICE B).....	64
3.3.3. A seleção dos textos e das palavras-alvo.....	65
3.3.4. A oficina de programação	67
3.3.5. Detalhamentos da oficina de programação	72
3.4. Procedimento de análise de dados.....	81
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	84
4.1. Análise do pré-teste.....	84

4.2.	Análise do pós-teste	87
4.2.1.	Análise do pós-teste por aluno	87
4.2.2.	Análise do pós-teste – proporção geral dos itens reconhecidos	90
4.3.	Diferença de aquisição entre as palavras	94
4.4.	Impacto da CE na aquisição de itens isolados: uma análise complementar	98
4.5.	Análise da oficina de programação	100
4.5.1.	Interação aluno-aluno	101
4.5.2.	Interação aluno-professor	102
4.5.3.	Interação aluno-recursos instrucionais	103
4.6.	A abordagem STEAM para o ensino de inglês e programação: algumas observações 106	
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
	REFERÊNCIAS	115
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP-UFC	127
	ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ECLRECIDO (TCLE)	131
	ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ECLRECIDO (TALE)	134
	APÊNDICE A – PRÉ-TESTE.....	137
	APÊNDICE B – PÓS-TESTE.....	138
	APÊNDICE C – MATERIAL DIDÁTICO DA OFICINA DE PROGRAMAÇÃO (TRATAMENTO I)	140
	APÊNDICE D – MATERIAL DIDÁTICO DA OFICINA DE PROGRAMAÇÃO (TRATAMENTO II).....	149
	APÊNDICE E – MATERIAL DIDÁTICO DA OFICINA DE PROGRAMAÇÃO (GLOSSÁRIO).....	158
	APÊNDICE F – TESTES ESTATÍSTICOS UTILIZADOS	161

1 INTRODUÇÃO

Na minha formação como aprendiz de inglês como língua estrangeira (doravante L2), há dois momentos distintos: aprendizado do inglês no ensino básico e, no início dos anos 2000, minha inserção em um curso livre de idiomas. Esse segundo momento viria a se tornar um divisor de águas no meu percurso como aprendiz/professor de língua inglesa pois foi a partir desse momento que tomei a decisão de me tornar professor de inglês – trajetória que se iniciou com meu ingresso no curso de Licenciatura em Letras/Inglês da Universidade Estadual do Ceará (UECE) em 2002. Esses dois momentos retratam uma realidade de ensino de línguas estrangeiras no Brasil que perdura até os dias atuais, a saber: a divisão entre o ensino de idiomas nas escolas regulares, via de regra pautado em metodologias tradicionais que não atendem às necessidades de formação atuais (Souza, 2020) e o ensino nos chamados cursos livres de idiomas, que prioriza o desenvolvimento das habilidades orais (fala e compreensão oral) e que está pautado, de modo geral, na abordagem comunicativa, em que coloca o aprendiz como centro do processo de aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que norteia a elaboração dos currículos escolares, define que o ensino de uma língua estrangeira é obrigatório a partir dos Anos Finais do Ensino Fundamental, sendo a língua inglesa o idioma de escolha para esse nível educacional. A proposta é que o inglês deve ser ensinado nos eixos da oralidade, leitura, escrita, conhecimentos linguísticos e dimensão instrumental, os quais compõem as “Práticas de linguagens” (Lima, 2020, citado em Souza, 2020). Percebe-se, assim, sinalizações que indicam melhorias no ensino/aprendizagem de inglês nas escolas regulares. Porém, a realidade, apontada por vários estudos (Rocha, 2006; Barbosa, 2017; Miccoli, 2010; Davittis, 2013; Filho, 2015; David, 2017; Borges e Gallardado, 2019, citados em Souza, 2020), é que não há como contemplar o ensino de todos os eixos supracitados em virtude de, entre vários outros problemas, não haver, nas escolas de ensino básico, uma quantidade de horas-aula suficiente para realização de um ensino/aprendizagem de línguas estrangeiras significativos.

Nesse sentido, desde que ingressei como professor de inglês no ensino público regular (Anos Finais do Ensino Fundamental) há cerca de oito anos, bem como na minha prática, desde 2019, como professor de inglês do curso pré-universitário de uma escola privada em Fortaleza, Ceará, tenho, na minha atuação docente, dado ênfase ao ensino de

leitura, por considerá-la uma habilidade imprescindível para estudantes da Educação Básica – não apenas por questões de desenvolvimento sócio-cognitivo já discutidas à exaustão por teóricos de várias áreas, como Vygotsky (1998), Freire (2001), Kintsch (1998), Solé (1998) – que destacam o papel da leitura na formação de estruturas cognitivas superiores, na mediação sociocultural da linguagem e no exercício da criticidade – mas também pelo fato de que, em seu percurso acadêmico, muitos estudantes irão se submeter à avaliação, possivelmente, mais importante de suas vidas, a saber: o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e/ou vestibular. Tais certames contemplam questões de língua estrangeira que avaliam a capacidade dos candidatos de compreenderem textos dos mais variados gêneros.

Assim, o desenvolvimento da competência leitora em língua estrangeira por meio de estratégias de leitura tem sido o foco do meu interesse desde então e foi, inicialmente, o tema de pesquisa de minha escolha ao ingressar no mestrado em linguística. Porém, mesmo convencido, tanto por percepções empíricas como pelos inúmeros estudos na área (Schardosim, 2015; Akyel, 2002; Boruchovitch, 2001; Diniz, 2012; Silva, 2021; Nordin, Sadjirin, Zubir, 2023; Mokhtari, Sheorey, 2015), de que o ensino explícito de estratégias de leitura com o intuito de desenvolver o monitoramento do processo leitor melhora a habilidade de compreender textos (Habibian, 2015; Manoli, 2013; Brauer, 2014), percebo que, em muitos casos, a defasagem de repertório lexical dos estudantes se apresenta como uma barreira quase que intransponível na tentativa de construir significado de textos em língua inglesa. Com essa constatação, e em conversa com minha orientadora, decidi mudar o foco da minha pesquisa, aprofundando-me no processo de aquisição incidental de vocabulário por meio da leitura.

Parece ser consensual entre professores e aprendizes que, dentre os conhecimentos relacionados à aprendizagem de L2, o domínio de vocabulário é, talvez, o mais relevante. Wilkins (1972) resume a importância de se aprender vocabulário ao dizer que “[...] sem gramática muito pouco se pode comunicar, sem vocabulário nada se pode comunicar”¹ (apud Cakir e Inal, 2014, tradução nossa). Gass e Selinker (1994, apud Zilles, 2001) elencam, de forma resumida e didática, os seguintes motivos para o ensino/aprendizagem de vocabulário:

- a) os aprendizes consideram erros de vocabulário como os mais graves;

¹ “*Without grammar, very little can be conveyed but without vocabulary nothing can be conveyed*”

- b) os aprendizes de L2 cometem mais erros de vocabulário do que qualquer outro tipo de erro;
- c) o léxico é o que impulsiona a produção de sentenças em uma língua;
- d) o léxico é fundamental na compreensão.

De fato, vocabulário é um pilar fundamental da aprendizagem de L2, desempenhando um papel crucial na comunicação, compreensão e expressão. Ele serve como os blocos de construção sobre os quais todas as outras habilidades linguísticas como leitura, escrita, fala e audição são construídas. Porém, o ensino/aprendizagem do léxico de uma L2 é repleto de desafios devido a fatores cognitivos, linguísticos e até mesmo psicológicos.

A aprendizagem de vocabulário frequentemente envolve processos de memorização, que podem ser cognitivamente exigentes (Nation, 2001). Para assimilar novas palavras, os alunos precisam internalizar não apenas seus significados, mas também sua pronúncia e aplicação em diferentes contextos. Esse esforço cognitivo torna-se particularmente intenso quando se lida com um grande volume de palavras simultaneamente (Ellis, 1994). Além disso, a aquisição de vocabulário pode ser prejudicada pela falta de motivação ou interesse, o que compromete o engajamento e a retenção de longo prazo (Dörnyei, 1998). A repetida exposição a palavras em diversos contextos é amplamente reconhecida como um elemento central na aquisição de vocabulário, pois facilita a consolidação da memória e a transferência de conhecimento para novas situações (Laufer e Hulstijn, 2001). No entanto, em ambientes de ensino de inglês como segunda língua (L2), as restrições de tempo frequentemente limitam essa exposição, criando um obstáculo adicional para a retenção eficaz do vocabulário.

Às dificuldades supracitadas de se aprender vocabulário de uma L2, soma-se a realidade precária das instituições públicas de ensino no Brasil – local de escolha para realização da presente pesquisa. Embora o sistema educacional público no Brasil seja heterogêneo, com diferenças significativas entre as redes municipais e estaduais e entre as regiões, é inegável que, de maneira geral, enfrenta desafios estruturais e pedagógicos. Estudos apontam que muitos contextos educacionais ainda convivem com problemas como a insuficiência de infraestrutura, falta de materiais didáticos básicos e dificuldades na qualificação docente (Gatti e Barreto, 2009). Além disso, a desmotivação entre estudantes é frequentemente observada, especialmente em comunidades impactadas por problemas sociais

e violência (Soares, 2021; Silva e Oliveira, 2018). Esses fatores, embora não se apliquem de forma uniforme a todas as escolas, caracterizam uma realidade recorrente no ensino público brasileiro.

De acordo com Oliveira (2020), há uma crença, no ensino básico das escolas públicas, que o ensino de inglês seria “desnecessário”, funcionando “[...] única e exclusivamente como método de aprovação e reprovação nas unidades escolares” (Oliveira, 2020, p. 3). O autor acrescenta que esse fato acaba por acarretar um processo de “rejeição”, não só por parte da gestão das escolas e dos professores, mas também pela maioria dos estudantes.

Ainda segundo Oliveira (2020), tal rejeição, por parte dos estudantes, também pode ter relação com a forma com que a língua inglesa é ensinada, buscando somente o desenvolvimento da competência gramatical. Sabemos que, com um mundo cada vez mais conectado por meio da internet e de dispositivos tais como celulares e computadores cada vez mais acessíveis, os estudantes não mais se contentam com aulas limitadas a explicações e práticas descontextualizadas da gramática do inglês. O autor ressalta que

[...] o que se percebe é a repetição de métodos que funcionaram, talvez, há muitos anos, porém, dentro das exigências que temos hoje por parte do público que frequenta os ambientes formais de aprendizagem, em especial as escolas de ensino básico, não mais configuram-se como eficazes (Oliveira, 2020, p. 2).

Minha experiência nos Anos Finais do Ensino Fundamental da rede municipal de Fortaleza corrobora toda problemática institucional discutida até aqui que obstaculiza o pleno aprendizado da língua inglesa e que sumário a seguir:

- a) Reduzida carga horária dedicada à disciplina de Língua Inglesa – duas horas-aula semanais (três no caso das escolas de tempo integral);
- b) Uma cultura de desvalorização do ensino de línguas estrangeiras;
- c) Desconhecimento, por parte dos discentes, da importância da disciplina em sua carreira e vida pessoal;
- d) Métodos de ensino ultrapassados e ineficazes;
- e) Limitado acesso a ferramentas lúdicas de aprendizado da língua inglesa.

O projeto Fortaleza Bilíngue², iniciativa da Secretaria Municipal de Educação (SME) de Fortaleza, Ceará, em parceria com a Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (CITINOVA), tem o intuito de mudar não apenas o cenário deficiente do ensino de inglês nas escolas municipais, mas também oportunizar o acesso ao aprendizado de L2 – mas não somente do inglês – para o setor produtivo e para a população geral com cursos gratuitos que atendem vários objetivos de aprendizado, bem como faixas etárias variadas. O objetivo do programa, segundo matéria publicada no site do governo, é “promover o desenvolvimento socioeconômico da cidade, impactando na geração de novos negócios e fortalecendo o turismo” (PREFEITURA lança programa Fortaleza Bilíngue. **Fortaleza**, 2023).

Em relação ao eixo voltado para o ensino básico, houve, no final de março de 2023, um encontro formativo para os professores da rede municipal em que foram apresentadas as ações para a melhoria do ensino de inglês nos Anos Finais do Ensino Fundamental, as quais listo abaixo:

- a) antecipação do ensino de língua inglesa a partir do 5º ano;
- b) parceria com o governo britânico para o fornecimento de material didático;
- c) programas de intercâmbio para professores e alunos;
- d) formação continuada para professores de língua inglesa da rede.

Percebe-se que se pretende ter um olhar diferenciado para o ensino/aprendizagem de L2 e o projeto é certamente um passo nessa direção, principalmente com a implementação do ensino de inglês nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Outras ações como adoção de material didático mais alinhado com as necessidades formativas atuais e formação continuada de professores, por mais que importantes, não terão um impacto significativo sem uma adequação da estrutura das salas de aula e da carga horária da disciplina.

Porém, mesmo sem conseguir vislumbrar, num futuro próximo, essas mudanças necessárias para um bom desenvolvimento do ensino/aprendizagem de inglês nas escolas regulares, cabe aos docentes dessa disciplina tentar se aperfeiçoar, seja buscando na literatura ou participando de encontros e conferências³ de profissionais da área, meios de tornar as aulas mais interessantes e instigar a curiosidade dos estudantes.

² Disponível em: < <https://bilingue.fortaleza.ce.gov.br/> >

³ Alguns exemplos de encontros de professores de língua inglesa os quais o candidato já participou incluem Braz-Tesol, Cambridge Day, EMPULI e SENAPULI.

Uma estratégia que pode ser de grande eficácia na tentativa de lidar não apenas com as dificuldades de aprendizagem, mas também despertar o interesse dos estudantes pela língua estrangeira, é o uso de ferramentas digitais. É consensual entre professores do ensino fundamental que, entre os vários desafios de se trabalhar com esse público, é extremamente difícil engajá-los nas atividades didáticas. Nesse sentido, as tecnologias digitais podem ser de grande auxílio na tentativa de tornar as aulas mais atrativas para os alunos. Segundo Karami (2019), os impactos da tecnologia no ensino/aprendizagem de L2 ainda é uma área pouco explorada e que merece ser mais investigada dada a infinidade de opções de uso de tecnologias para ensino de L2. O autor completa:

Como o uso da tecnologia está generalizado, é quase como se a presença da tecnologia fosse inevitável nas salas de aula de idiomas de hoje [...]. Por exemplo, o vocabulário é uma das áreas mais exigentes de uma língua que requer que os professores implementem novas ferramentas e ideias de ensino. A tecnologia pode fornecer uma resposta para esses requisitos e pode acelerar o processo de aprendizagem das palavras do idioma de destino (L2) (Karami, 2019, p. 61, tradução nossa).⁴

Nesse sentido, *STEAM* – sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática – é uma abordagem educacional já consolidada e difundida mundialmente que pode trazer uma resposta aos obstáculos para um ensino/aprendizagem significativos por sua natureza integrativa e propositiva. Essa metodologia promove a aprendizagem interdisciplinar, incentivando os alunos a resolverem problemas do mundo real por meio de projetos que integram conhecimentos das diferentes áreas do *STEAM*. Em sala de aula, isso ocorre com atividades que combinam, por exemplo, conceitos matemáticos e científicos com elementos de design e tecnologia, culminando na criação de soluções inovadoras e criativas (Quigley, Herro e JAMIL, 2017; Yakman, 2008).

Inicialmente pensada para a educação científica e tecnológica, a proposta, cuja a sigla original (STEM) excluía o A, foi desenvolvida com base na preocupação de que as gerações futuras não tivessem as habilidades críticas necessárias para ter sucesso em um ambiente social e produtivo que se transforma num ritmo desenfreado. Segundo Rocha e

⁴ “Since the use of technology is widespread, it seems that the presence of technology is a must in today's language classrooms [...]. For example, vocabulary is one of the most demanding areas of a language that requires teachers to implement new teaching tools and ideas. Technology can provide an answer to these requirements and can accelerate the process of learning the words of the target language (L2).”

Garcia (2020), o acréscimo da letra A (que representa as artes e as humanidades) à sigla *STEM* se dá a partir do entendimento da importância da “[...] educação de artes liberais, com rica infusão das humanidades [...]” para o desenvolvimento da criatividade e pensamento crítico – habilidades consideradas essenciais para o sucesso profissional no século XXI.

Um estudo conduzido por Tytarenko, Revenko, Matsepura e Panasuik (2021), detalhado na fundamentação teórica (ver subseção 2.4.2), que talvez tenha maior relevância para a pesquisa que pretendemos desenvolver aqui, investigou o uso da abordagem STEAM como meio de melhorar o inglês de estudantes universitários. Um aspecto importante do estudo foi o caráter de complementaridade das disciplinas STEM e da língua inglesa, levando em consideração os interesses dos estudantes. Os autores do estudo chegaram a resultados positivos no desenvolvimento tanto das habilidades orais (fala e compreensão) assim como da habilidade de compreender textos em língua inglesa.

A área da tecnologia, mais especificamente a área de desenvolvimento de *software*, sempre exerceu um certo fascínio sobre mim e isso me motivou, em 2014, a ingressar no curso *Sistemas de Informação* de uma universidade privada em Fortaleza, CE. Meu objetivo era adquirir conhecimento técnico que eu pudesse utilizar em projetos educacionais. Infelizmente, por motivos pessoais, precisei interromper esse projeto acadêmico/profissional, mas não abandonei por completo meu envolvimento com a área. Durante o período em que trabalhei em uma escola pública de tempo integral em Fortaleza (2016 a 2022), tive a oportunidade de desenvolver e aplicar, juntamente com colegas professores de matemática, uma disciplina eletiva sobre programação. Nessas disciplinas eletivas, dois professores, que ministram matérias diferentes, trabalham juntos para criar um curso interdisciplinar de duração de um semestre. Surgia assim a eletiva *Code Time* que envolvia o ensino de conceitos básicos de programação de forma lúdica por meio do uso de aplicativos de celular e outras plataformas digitais.

A partir dessa experiência, percebi o quanto o uso das tecnologias digitais pode ser eficaz tanto em engajar os estudantes quanto em promover um aprendizado significativo (discutiremos, de forma mais aprofundada, o uso de tecnologias digitais no ensino de L2 na seção 2.4). Durante as aulas da referida disciplina, os alunos eram desafiados a resolver quebra-cabeças em aplicativos voltados para o ensino de linguagem de programação em que as instruções são em inglês. A partir de observações empíricas, percebeu-se que os estudantes

foram capazes de, rapidamente, incorporar ao seu léxico comandos em inglês como *turn left*, *turn right*, *collect gem*, *move forward*, entre outras expressões.

Diante da problemática apresentada e com base em minhas experiências no ensino de inglês como L2, aliadas ao meu interesse pela área de tecnologia, propus esta pesquisa, cujo objetivo principal foi analisar a aquisição incidental de vocabulário em inglês por meio da leitura, à luz da Hipótese da Carga de Envolvimento Induzida por Tarefa (doravante HCE), desenvolvida por Laufer e Hulstijn (2001). Esse construto teórico, amplamente reconhecido na literatura, é considerado, segundo Nation e Webb (2011) um dos mais relevantes e investigados no campo da linguística aplicada, especialmente no que se refere à análise da eficácia de tarefas de ensino/aprendizagem de vocabulário em L2. Laufer e Hulstijn (2001) propõem um construto motivacional/cognitivo composto por três componentes (necessidade, busca e avaliação) que podem ser manipulados com o intuito de proporcionar maiores ganhos de retenção de vocabulário. Cada um desses componentes pode, em uma tarefa de aprendizagem, não existir (índice 0), existir de forma moderada (índice 1) ou existir de forma completa (índice 2). A soma desses índices determina a carga de envolvimento da tarefa.

No contexto acadêmico brasileiro, há uma abundância de estudos que exploram a aquisição de vocabulário em língua estrangeira. Essas pesquisas têm investigado diversas abordagens e metodologias, evidenciando a importância do vocabulário na aprendizagem de L2 e buscando identificar as estratégias mais eficazes para o ensino e retenção de novos léxicos entre os aprendizes. Alguns estudiosos dessa área incluem Zilles (2001) com um estudo comparativo que investigou qual abordagem de ensino de vocabulário (direta ou indireta) leva a maiores ganhos de aquisição lexical em inglês; Jacóbsen (2017) investigou a possibilidade de aquisição léxico-semântica em L2 em um contexto de leitura de dois contos em língua inglesa; O estudo de Junqueira (2019) teve por objetivo analisar o conhecimento lexical em inglês como língua adicional desenvolvido através da formação e expansão de modelos cognitivos idealizados e *frames* na mente de jogadores durante a leitura extensiva propiciada por jogos de videogame de RPG; Arcenio (2020) investigou a tradução pedagógica enquanto recurso para aquisição de vocabulário em língua estrangeira a partir do gênero meme. No entanto, não foram identificados, na esfera acadêmica brasileira, estudos que explorem a HCE, o que ressalta a importância de pesquisas que investiguem sua aplicabilidade e eficácia em ambientes educacionais locais.

Em resposta a essa lacuna, a principal pergunta de pesquisa do estudo que se pretende conduzir aqui foi: A ordem de exposição a atividades de leitura com diferentes níveis de CE favorece a aquisição de um maior número de palavras desconhecidas? Partimos da hipótese de que os participantes expostos inicialmente a tarefas com menor CE, seguidas por tarefas mais exigentes, apresentariam melhor desempenho na aquisição de vocabulário, em comparação à ordem inversa.

Dessa forma, esta pesquisa buscou contribuir, não apenas para a literatura sobre aquisição de vocabulário em L2, mas também para os estudos sobre a HCE no contexto acadêmico brasileiro. Ao investigar a eficácia de tarefas de ensino de vocabulário em L2 à luz desse construto teórico, a pesquisa pretendeu fornecer dados empíricos que pudessem enriquecer o entendimento existente e, potencialmente, oferecer novas perspectivas para a implementação de metodologias de ensino de vocabulário em contextos educacionais semelhantes. Além disso, a exploração dessa hipótese em um cenário brasileiro, onde há uma carência de estudos aplicados, pode preencher lacunas na literatura e abrir caminhos para futuras investigações que considerem as especificidades culturais e educacionais do país.

Além disso, foi proposto a implementação de uma sequência didática que integra o ensino de inglês e conceitos básicos de programação por meio da abordagem *STEAM*. O objetivo foi ampliar o alcance das contribuições ao combinar a aprendizagem de línguas com áreas tecnológicas emergentes. A adoção do *STEAM* no ensino de L2 busca enfrentar os desafios vivenciados por professores e alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa, interdisciplinar e alinhada às exigências da educação contemporânea, especialmente em contextos caracterizados por limitações estruturais e pedagógicas.

Com isso, esta investigação pretendeu oferecer contribuições práticas e teóricas tanto para o campo da aquisição de vocabulário em L2 quanto para o desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras no ensino de línguas. Ao explorar a interseção entre tecnologia e educação linguística, esperava-se também fomentar metodologias que preparem os alunos para as demandas do século XXI, incentivando habilidades como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas.

A estrutura desta dissertação de mestrado segue um modelo clássico, composto por capítulos que articulam os elementos fundamentais para a realização de uma pesquisa acadêmica rigorosa. Além desta *Introdução* – que apresenta o contexto em que o estudo se

insere, destacando a relevância da temática – referências, anexos e apêndices, contamos com outros quatro capítulos: *Fundamentação Teórica*, *Metodologia*, *Análise e Discussão dos Resultados* e *Considerações Finais*.

O capítulo dois (*Fundamentação Teórica*) aprofunda os conceitos e abordagens que sustentam a pesquisa. Este capítulo é dividido em quatro grandes eixos: o primeiro aborda a *Aquisição de vocabulário em L2*, explorando o que significa conhecer uma palavra e o papel da leitura nesse processo; o segundo trata do *Ensino de vocabulário em L2*, revisando o histórico da área e contrastando métodos explícitos com abordagens indiretas; o terceiro discute a *Hipótese da Carga de Envolvimento Induzida por Tarefa*, analisando seu impacto no aprendizado; e, por fim, o quarto explora o uso de tecnologias digitais contemporâneas, com foco na *Abordagem STEAM*, no aplicativo *Swift Playgrounds* e no ensino de programação em contexto educacional.

A *Metodologia*, capítulo três desta pesquisa, abrange a caracterização do estudo, a definição da amostra, a seleção de textos e palavras-alvo, bem como a aplicação de dois instrumentos principais: o pré-teste de conhecimentos de vocabulário, que avalia o nível inicial dos participantes, e o pós-teste, destinado a verificar o aprendizado de vocabulário após a intervenção. Também é descrita a oficina de programação, que integra a *abordagem STEAM* ao ensino de inglês como L2. A análise dos dados coletados permitiu medir o impacto das estratégias utilizadas sobre a aquisição de vocabulário, comparando os resultados nas condições experimentais propostas.

O capítulo quatro, *Análise e Discussão dos Resultados*, interpreta os dados à luz dos objetivos e das teorias previamente discutidas, oferecendo uma melhor compreensão sobre a eficácia do modelo proposto.

Por fim, as *Considerações Finais* (capítulo cinco) tem como objetivo apresentar uma síntese dos principais resultados e implicações do estudo, destacando sua contribuição para a área de pesquisa. Além disso, ela reflete sobre o impacto das metodologias utilizadas, sugere caminhos para futuros estudos e considera as limitações da pesquisa, consolidando assim a relevância das conclusões alcançadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seção de Fundamentação Teórica deste projeto de pesquisa busca explorar e contextualizar diversos aspectos cruciais relacionados à aquisição e ensino de vocabulário em segunda língua (L2). Ao longo deste segmento, serão abordados temas essenciais, como os processos de aquisição de vocabulário em L2, as estratégias eficazes no ensino desse componente linguístico, a investigação da Hipótese da Carga de Envolvimento Induzida por Tarefa e o papel das tecnologias digitais no contexto do ensino e aprendizado de L2. Estes tópicos serão examinados em detalhes, fornecendo uma base sólida para compreender as complexidades envolvidas na ampliação e consolidação do vocabulário em uma língua estrangeira.

2.1 Aquisição de vocabulário em segunda língua (L2)

O objetivo desta seção é discutir o processo de aquisição de vocabulário em L2, com base em teóricos como Krashen (1981), Nation (1990, 2001) e Laufer (1997), entre outros. Stephen Krashen, em *Second Language Acquisition and Second Language Learning*, propôs uma distinção entre aquisição e aprendizagem de vocabulário em L2. Segundo o autor, a aquisição é um processo subconsciente e intuitivo, semelhante ao modo como as crianças adquirem sua língua materna. Nesse contexto, a aquisição de vocabulário em L2 ocorre por meio da exposição significativa à língua, envolvendo interações autênticas e situações comunicativas reais. Esse processo é impulsionado pela necessidade de compreender e comunicar-se, permitindo que o aprendiz desenvolva uma intuição linguística sem recorrer explicitamente a regras formais.

Por outro lado, a aprendizagem refere-se a um processo mais consciente e formal, onde o aprendiz adquire vocabulário por meio de instrução explícita, memorização e aplicação de regras gramaticais. Krashen sugere que, embora a aprendizagem possa contribuir para o conhecimento metalinguístico, ela não resulta necessariamente em competência comunicativa espontânea.

A distinção entre aquisição e aprendizagem tem implicações práticas para o ensino de L2. Krashen destaca que estratégias pedagógicas que promovem a exposição constante a *input* compreensível, refletindo o ambiente de aquisição natural, são mais eficazes

na expansão do vocabulário em L2 do que abordagens centradas em regras gramaticais e memorização. Em resumo, a visão de Krashen destaca a importância de criar ambientes de aprendizagem que imitem a aquisição natural da língua, onde a exposição rica e contextualizada ao vocabulário desempenha um papel central no desenvolvimento linguístico em segunda língua.

Para efeito de nossa pesquisa, evitaremos fazer distinção entre aquisição e aprendizagem assim como apresentada por Krashen (1981). Seguiremos na linha de Laufer (1997) que se refere a ambos os termos como o processo pelo qual o conhecimento é internalizado. Segundo a autora,

Assume-se que já que todo aprendizado é, até certo ponto, controlado cognitivamente, a distinção entre processos conscientes e subconscientes, ou aprendizagem e aquisição, não está relacionado a tipo, mas a grau⁵ (Laufer, 1997, p. 155, tradução nossa).

Além dos fatores que podem afetar negativamente a aprendizagem de vocabulário mencionados no capítulo um – como a grande carga mental, que ocorre quando a demanda cognitiva excede a capacidade de processamento do aprendiz, dificultando a retenção de novas palavras (Sweller, 1988, 1994); a necessidade de exposição frequente para consolidar o vocabulário na memória de longo prazo, destacada por Nation (2001) como um dos princípios fundamentais para a aquisição lexical eficaz; e a falta de motivação, fator considerado crucial por Dörnyei (2005), uma vez que influencia diretamente a disposição do aprendiz em engajar-se nas atividades de aprendizagem, especialmente em tarefas que exigem esforço contínuo para aquisição de palavras novas – também existem fatores “intra-lexicais” que podem interferir na *aprendibilidade* de novas palavras. Ou seja, certas propriedades intrínsecas das palavras, relacionadas à sua forma e significado, podem determinar o quão fácil (ou difícil) é aprendê-las (Laufer, 1997). Com base nas diferentes abordagens adotadas por diversos teóricos para definir o conceito de “palavra”, Laufer (1997) resume os principais aspectos necessários para o domínio de um vocábulo:

- a Forma – falada e escrita, ou seja, pronúncia e ortografia.
- b Estrutura da palavra – o morfema livre básico (ou morfemas presos) e as derivações comuns da palavra e suas inflexões.
- c Padrão sintático da palavra em uma expressão e frase.

⁵ “It is assumed that since all learning is to some extent cognitively controlled, the distinction between conscious and subconscious processes, or learning and acquisition, is not one of kind, but of degree.”

A pronunciabilidade desempenha um papel importante na *aprendibilidade* lexical em L2, uma vez que a percepção, a pronúncia e a retenção de palavras parecem ser afetadas pelas características fonológicas dos sons, como argumentam Ellis (1999) e Basso (2001). Palavras com sons mais familiares ou semelhantes aos da L1 tendem a ser adquiridas com maior facilidade.

A ortografia também interfere nesse processo, especialmente quando há discrepâncias entre a grafia e a pronúncia. Palavras com maior regularidade ortográfica ou correspondência direta entre som e grafia são mais fáceis de aprender, como sugerem estudos de Nation (1990).

O tamanho da palavra é outro fator relevante. De acordo com Ellis (1999) e Meara (1997), palavras mais longas exigem maior esforço cognitivo para serem processadas e armazenadas na memória, o que dificulta a sua aprendizagem, especialmente em contextos de aquisição incidental.

As categorias gramaticais também influenciam a *aprendibilidade* de novas palavras em L2. Nation (1990) destaca que substantivos, particularmente os concretos, são mais fáceis de serem aprendidos do que verbos e palavras funcionais. Substantivos fornecem pistas mais claras para o seu significado, facilitando a retenção e o uso em contextos variados (Ellis, 1999).

A morfologia das palavras também é crucial. A transparência morfológica, ou seja, a regularidade na formação de plurais, derivados e formas complexas, favorece a aquisição lexical. Palavras com estruturas morfológicas previsíveis exigem menos esforço cognitivo para serem compreendidas e armazenadas (Schmitt, 2010).

A similaridade de formas lexicais pode, por outro lado, representar um obstáculo. Palavras que compartilham formas semelhantes podem causar confusão e interferência negativa na aprendizagem. Estudos de Laufer (1997) apontam que essa similaridade entre palavras frequentemente leva a erros de produção e compreensão.

A codificabilidade da forma morfofonológica das palavras é outro aspecto relevante a ser considerado, pois está relacionada à dificuldade que alguns aprendizes enfrentam ao tentar reter palavras novas com base apenas em suas formas fonológicas ou ortográficas — especialmente quando tais formas não apresentam correspondência clara com a língua materna. Estudos demonstram que, embora a ortografia da L2 possa auxiliar na

representação de sons ausentes na L1, ela também pode induzir a erros fonológicos sistemáticos, como acréscimos, omissões ou substituições de sons, em virtude de incompatibilidades entre os sistemas fonológico-ortográficos das duas línguas (Bassetti, 2024).

As características semânticas da palavra, como a polissemia e a presença de significados idiomáticos, dificultam o processo de aquisição. Palavras polissêmicas exigem que o aprendiz integre múltiplos significados a partir de diferentes contextos, o que pode causar confusão. Idiomatismo e opacidade semântica são outros fatores que complicam a compreensão de palavras compostas ou expressões idiomáticas, conforme evidenciado por Waring (1997).

Portanto, essas propriedades intrínsecas afetam de diferentes maneiras a aprendizagem de vocabulário em L2, variando de facilitação a dificuldades adicionais, dependendo das características específicas das palavras e do grau de familiaridade do aprendiz com elas.

O próximo grupo de fatores que influenciam a aquisição de vocabulário está relacionado ao insumo (*input*). A autora identifica quatro fatores principais: frequência, saliência através do foco, disponibilidade de pistas contextuais e complexidade do insumo. A seguir, cada um desses fatores será descrito em detalhe, destacando seu papel na aprendibilidade lexical.

A frequência de exposição se destaca entre os fatores que influenciam a aprendibilidade de novas palavras em L2. Estudos demonstram que quanto maior a frequência com que uma palavra aparece no insumo, maiores são as chances de ela ser retida. Rott (1999) verificou que a aquisição de palavras novas aumenta significativamente após múltiplas exposições. Em seu estudo, a aprendizagem foi notavelmente superior quando os aprendizes foram expostos seis vezes às palavras-alvo, em comparação com apenas duas ou quatro exposições. Esse achado ressalta a importância da repetição e da exposição consistente para a retenção lexical. Resultados similares foram observados por Lauro (2017), cuja pesquisa, fundamentada na Instance-Based Framework (Reichle e Perfetti, 2003), demonstrou que cada encontro com uma palavra em contexto gera uma trilha de memória episódica distinta. Quanto mais exposições uma palavra recebe, maior a consolidação dessa representação léxico-semântica. Além disso, Lauro destaca que aprendizes mais proficientes conseguem ativar e

recuperar traços de memória anteriores de forma mais eficiente, o que reforça o papel da frequência na construção de representações lexicais de alta qualidade e no fortalecimento da rede semântica existente.

A saliência através do foco é outro fator relevante. A maneira como uma palavra é apresentada no insumo, bem como suas propriedades intrínsecas, pode torná-la mais saliente e, portanto, mais suscetível à aprendizagem. Quando uma palavra é destacada por meio de estratégias como repetição, uso de negrito, itálico, sublinhado, colocação em posição de destaque na sentença ou ainda por meio de pistas semânticas que induzem sua inferência, as chances de retenção aumentam, favorecendo o processo de aquisição lexical incidental. (Brown, 1993, apud Leffa, 2000).

A disponibilidade de pistas contextuais também desempenha um papel fundamental na decodificação lexical. Quando o aprendiz se depara com uma palavra desconhecida, as pistas fornecidas pelo contexto ajudam a inferir seu significado. Esse processo não apenas facilita a compreensão imediata, mas também contribui para a expansão do repertório lexical do aprendiz. Schmitt (2010) ressalta que o uso de pistas contextuais é uma estratégia amplamente utilizada na leitura, promovendo o desenvolvimento do vocabulário por meio da inferência.

A complexidade do insumo está diretamente relacionada à densidade lexical e à quantidade de palavras desconhecidas presentes no texto. Segundo Nation (2001), textos com alta densidade lexical podem dificultar a compreensão e sobrecarregar a capacidade cognitiva do aprendiz, reduzindo a eficácia do aprendizado. Por outro lado, insumos que equilibram palavras conhecidas e desconhecidas proporcionam melhores condições para a aquisição lexical, pois permitem ao aprendiz recorrer a seu conhecimento prévio para integrar novos elementos ao seu vocabulário. Esse equilíbrio facilita a inferência de significados e promove uma aprendizagem mais natural e eficaz, uma vez que, conforme demonstrado por Nation (2001), a presença de um contexto suficientemente informativo aliada ao conhecimento prévio lexical permite que os aprendizes deduzam o sentido de palavras desconhecidas com maior precisão. De modo semelhante, Nagy, Herman e Anderson (1985) observaram que a exposição a palavras novas em contextos compreensíveis e ricos em pistas semânticas favorece a retenção incidental do léxico, tornando o processo de aprendizagem mais eficiente e contextualizado.

Esses fatores evidenciam como o insumo desempenha um papel essencial na aprendizagem de vocabulário em L2, especialmente quando estruturado de maneira a favorecer múltiplas exposições, salientar palavras-alvo e fornecer pistas contextuais que facilitem a decodificação e a retenção lexical.

Por fim, a autora apresenta os fatores relacionados ao aprendiz que podem afetar a aprendibilidade de novas palavras. Esses fatores, que incluem vocabulário já conhecido da L2, conhecimento prévio, conhecimento de procedimentos, memória fonológica imediata e L1 do aprendiz, serão descritos a seguir.

O vocabulário de L2 já conhecido desempenha um papel crucial na aprendibilidade de novas palavras. Segundo Nation (2001), a facilidade e rapidez com que um aprendiz infere o significado de palavras desconhecidas a partir do contexto estão diretamente relacionadas ao seu repertório lexical prévio. Quanto maior o vocabulário conhecido, maior será a chance de sucesso na aquisição incidental de novas palavras.

O conhecimento prévio desempenha um papel fundamental na habilidade de fazer inferências contextuais e interpretar novos significados. Esse conhecimento abrange tanto aspectos linguísticos quanto extralinguísticos. Nagy (1988) identifica três categorias de conhecimento que facilitam as inferências baseadas no contexto: conhecimento linguístico, conhecimento de mundo e conhecimento de estratégias. O conhecimento linguístico inclui a compreensão sintática e lexical, enquanto o conhecimento de mundo refere-se aos conceitos relacionados ao item lexical em questão. Além disso, o conhecimento sobre aspectos morfológicos ou fonológicos das palavras também contribui para a capacidade de inferir significados de termos desconhecidos. Portanto, quanto mais amplo e aprofundado for o conhecimento prévio do aprendiz, maior será sua habilidade em interpretar e assimilar novos vocábulos a partir do contexto.

O conhecimento de procedimentos envolve a aplicação de estratégias metacognitivas e linguísticas para processar novas informações lexicais. Esse tipo de conhecimento reflete a habilidade do aprendiz em utilizar estratégias eficazes para reconhecer, memorizar e consolidar novas palavras (Schmitt, 2010). Aprendizes com um maior repertório de estratégias têm mais sucesso em expandir seu vocabulário.

A memória fonológica imediata também exerce uma influência significativa na aprendizagem de palavras. Essa capacidade está relacionada à habilidade de formar uma

representação estável da forma fonológica de novas palavras e armazená-la temporariamente para facilitar sua consolidação. Ellis e Sinclair (1996) argumentam que a memória fonológica imediata é essencial para a retenção de palavras que não possuem um correspondente direto na L1 do aprendiz.

Por fim, a L1 do aprendiz pode afetar diretamente a aquisição de vocabulário na L2. O grau de semelhança fonológica e lexical entre a L1 e a L2 desempenha um papel importante nesse processo. Quando as duas línguas compartilham traços fonológicos e semânticos semelhantes, a aquisição de novas palavras é facilitada, principalmente devido ao acesso a cognatos. Estudos como os de Nation (2001) apontam que aprendizes de línguas próximas à sua L1 conseguem expandir o vocabulário com maior rapidez, graças à transferência positiva entre as línguas.

Esses fatores evidenciam a importância de considerar as características individuais do aprendiz na aquisição de vocabulário em L2, já que eles podem facilitar ou dificultar o processo dependendo das experiências prévias, competências e estratégias desenvolvidas ao longo da aprendizagem.

Outro aspecto que devemos levar em conta ao analisarmos aquisição de vocabulário é o fato de que um item lexical pode ser composto por mais de uma palavra. Para Lewis (1993), o principal proponente da Abordagem Lexical de ensino de L2, a linguagem é vista como uma coleção de unidades de múltiplas palavras ou “blocos lexicais” que são armazenados e recuperados da memória como um todo, em vez de serem construídos a partir de palavras individuais e regras gramaticais. Assim, para Lewis, “[...] expressões funcionam ‘quase’ como itens lexicais por si próprios”. O autor elenca quatro tipos principais de itens lexicais, os quais listamos abaixo:

- a) **Palavras:** Unidades lexicais básicas, como substantivos, verbos, adjetivos, advérbios, etc. São palavras isoladas que podem ser usadas de maneira independente. Exemplos: “*dog*,” “*run*,” “*happy*.”
- b) **Polipalavras:** Sequências de palavras que são frequentemente usadas juntas, formando uma unidade semântica. São relativamente curtas – compostas por duas ou três palavras – não permitem variações ou substituições de seus elementos constitutivos e, assim como palavras individuais, são frequentemente dicionarizadas. Exemplos: “*by the way*,” “*once in a while*.”

c) **Colocações:** Combinações frequentes de palavras que ocorrem naturalmente juntas devido ao uso frequente pelos falantes nativos. Embora previsíveis dentro de uma língua, mantêm algum grau de flexibilidade, não sendo tão fixas quanto as polipalavras. Exemplo: “*make a mistake*,” “*heavy rain*,” “*take a shower*.”

d) **Expressões Institucionalizadas:** Sequências de palavras que formam uma unidade e são tipicamente associadas a contextos específicos por terem um caráter pragmático. Esses itens lexicais podem ser categorizados em três subgrupos:

- enunciados curtos: “*Not yet*”, “*Certainly not*”;
- tópicos ou estruturas de frases – tipicamente as primeiras palavras de enunciados que servem a um propósito pragmático: “*Sorry to interrupt, but can I just say...*”;
- expressões completas com significados pragmáticos facilmente identificáveis: “*To Whom It May Concern*,” “*Yours sincerely*,” “*In conclusion*”.

Esses tipos de itens lexicais representam diferentes níveis de complexidade e nuances no uso da linguagem. A ênfase na Abordagem Lexical é a compreensão e o ensino desses itens em contextos autênticos, incentivando os aprendizes a adquirir não apenas palavras isoladas, mas também as combinações e padrões em que essas palavras são naturalmente usadas na comunicação cotidiana. Essa abordagem busca desenvolver a competência lexical dos aprendizes, tornando-os mais aptos a se expressarem de maneira fluente e contextualmente apropriada. O autor completa:

Claramente, um repertório de tais expressões é uma parte importante para a fluência de aprendizes de nível intermediário ou avançado. Para alunos de níveis mais básicos, algumas expressões desse tipo terão utilidade prática imediata, um fato que tem sido reconhecido tradicionalmente por livros estilo guia de expressões para turistas e, de forma ligeiramente modificada, pelo entusiasmo com que as funções – ou seja, declarações pragmaticamente identificáveis – foram assumidas à medida em que o ensino se tornou mais ‘comunicativo’⁶ (Lewis, 1993, p. 95, tradução nossa).

⁶ “Clearly a repertoire of such phrases is an important part of fluency for the intermediate or more advanced learner. For elementary and lower intermediate students some phrases of this type will have immediate practical utility, a fact which has been recognised traditionally by tourist-style phrase books, and in slightly modified form, by the enthusiasm with which functions – that is, pragmatically identifiable utterances – were taken up as teaching became more ‘communicative’.”

Portanto, conhecer uma palavra em L2 significa não apenas saber sua tradução ou definição, mas também compreender como ela funciona em diferentes níveis linguísticos. Esse conhecimento envolve reconhecer sua forma ortográfica e fonológica, entender suas possíveis flexões morfológicas, identificar seus significados contextuais, e saber combiná-la adequadamente com outras palavras em expressões fixas ou colocacionais. Além disso, implica possuir a competência para usá-la corretamente em situações comunicativas, ajustando o uso de acordo com o contexto pragmático.

Dada a complexidade desse processo, Krashen (1989) argumenta que a competência vocabular é mais eficientemente alcançada por meio de *input* compreensível, sendo a leitura uma fonte primordial para esse fim. A leitura oferece uma rica exposição a palavras em diferentes contextos, criando oportunidades para que o aprendiz desenvolva não apenas o reconhecimento lexical, mas também estratégias de inferência e retenção de novos itens lexicais. A seguir, discutiremos como a leitura pode atuar como um poderoso instrumento para a aprendizagem de vocabulário em uma língua estrangeira.

2.1.2 Aquisição de vocabulário por meio da leitura

Para Jacóbsen (2017), as palavras de baixa ou moderada frequência são mais comuns em textos escritos do que em textos orais (conversação habitual, por exemplo). Por esse motivo, a leitura seria o meio ideal para a aquisição de vocabulário. Ainda segundo o autor, “O leitor tem a oportunidade de estudar o contexto, estabelecer hipóteses e confirmá-las, além de inferir significados” (Jacóbsen, 2017). Não é à toa a máxima que diz que as pessoas que leem mais conhecem mais vocabulário.

Em termos didático-pedagógicos, a aquisição de vocabulário por meio da leitura configura uma abordagem indireta de ensino (Jacóbsen, 2017). Nessa abordagem, a atenção do aluno se volta para o assunto do texto – e não para o vocabulário a ser adquirido – e recorre ao uso de pistas contextuais, entre outras estratégias, para construção de significado. (discutiremos, de forma mais aprofundada, sobre abordagem indireta de ensino de vocabulário na subseção 2.2.2). Entretanto, conforme um estudo realizado por Scaramucci (1995), a construção do significado por meio de pistas contextuais difere, sobremaneira, do real aprendido e da retenção desses significados. A autora, ao mencionar diversos estudos

na área de aquisição de vocabulário, reforça que “usar as pistas disponíveis no contexto para inferir o significado das palavras desconhecidas não implica ter tais palavras automaticamente incorporadas ao léxico mental.” Porém, para a autora, também há várias evidências de que o vocabulário pode, de fato, ser aprendido em contexto (Scaramucci, 1995, p. 47).

Como já foi mencionado no capítulo um desse estudo, minha experiência com aulas de leitura em língua inglesa mostrou que, mesmo munidos de habilidades metacognitivas em relação ao uso de estratégias de leitura e de um bom conhecimento de gramática, não é raro estudantes enfrentarem problemas de compreensão devido ao seu baixo repertório lexical. O vocabulário desempenha um papel central na transmissão precisa de ideias e na proficiência leitora e proporciona a riqueza semântica necessária para expressar nuances de significado, emoções e intenções comunicativas. Um estudo conduzido por Nation (2001) demonstrou que a falta de vocabulário adequado pode prejudicar significativamente a compreensão e produção de texto em uma língua estrangeira.

Diante disso, seria possível que aprendizes de L2 com baixo repertório lexical se beneficiassem da leitura enquanto atividade promotora de enriquecimento léxico? Haveria um limiar de conhecimento léxico que aprendizes deveriam ter para que possam, de fato, aumentar seu vocabulário por meio da leitura? Scaramucci (1995) salienta que, para investigar essa questão, é necessário avaliar a extensão total do vocabulário do indivíduo. Assim, a autora, em seu estudo, cruzou escores de um teste de conhecimento de vocabulário com os escores de um teste de leitura. A análise dos resultados mostrou que escores baixos em leitura parecem corresponder a escores baixos em conhecimento de vocabulário e vice-versa. Porém, no mesmo estudo, esse padrão não foi observado em pelo menos 6 dos 49 sujeitos da pesquisa. A autora observou que

Embora apresentando escores de vocabulário baixos, observa-se, para quatro deles [sujeitos da pesquisa], um desempenho em leitura que lhes garantiu escores entre 0,55 e 0,75. Para dois sujeitos, a situação é inversa. Embora seus escores de vocabulário sejam entre os mais altos, verifica-se escores de leitura baixos. (Scaramucci, 1995, p. 47).

Para a autora, porém, tais resultados não evidenciam que não haja um nível limiar de vocabulário para a compreensão, mas apenas indicam que “[...] esse limiar pode não ser absoluto ou estático, mas sim relativo ou dinâmico” (Scaramucci, 1995, p. 47). Assim, observa a autora, a exigência de um nível mais alto ou mais baixo de competência lexical

dependeria da interação de aspectos como a dificuldade do texto, propósito da leitura, dentre outros, e completa

A análise do perfil de cada um dos seis sujeitos que se comportam de maneira não previsível no gráfico que cruza escores de leitura com de conhecimento lexical mostra que todos os casos podem ser explicados, através de uma possível compensação desse conhecimento com outros tipos ou habilidades, tais como conhecimento conceitual, proficiência de leitura em LM [língua materna] e habilidade de inferência [...] (Scaramucci, 1995, p. 47).

Diversos estudos mais recentes têm reafirmado a importância da leitura para o desenvolvimento do vocabulário em L2. Webb e Nation (2017) exploraram a eficácia da leitura extensiva na retenção de novas palavras, destacando a importância de múltiplas exposições para consolidar o vocabulário. Schmitt (2019) enfatizou o papel da leitura no desenvolvimento da competência lexical de longo prazo, argumentando que a combinação de leitura extensiva e estratégias de inferência é fundamental para o aprendizado de vocabulário. Peters (2019) investigou como a leitura multimodal, que integra texto e elementos visuais, pode enriquecer a aprendizagem lexical e aumentar a motivação dos aprendizes. Por fim, Teng (2016) apresentou evidências de que a leitura guiada, quando acompanhada por atividades de reforço lexical, proporciona uma retenção mais eficaz e ajuda a ampliar o repertório lexical de aprendizes em níveis intermediários e avançados.

A leitura extensiva, termo popularizado por Harold Palmer em 1917 (citado em Bamford e Day, 1997), é amplamente reconhecida como uma abordagem eficaz para promover a aquisição de um número significativo de palavras desconhecidas. Estudos mais recentes, como os de Nation (2015), Webb & Nation (2017) e Teng (2016), reforçam essa ideia, demonstrando que a leitura extensiva oferece uma exposição repetida a palavras em diferentes contextos, o que facilita a retenção lexical e amplia o repertório de vocabulário dos aprendizes de L2. Nessa abordagem, cujo objetivo de leitura é a compreensão global, os aprendizes leem textos não densos e selecionados com base em seus interesses, permitindo que os aprendizes tenham contato com palavras desconhecidas em contextos de uso naturais, facilitando a aquisição das propriedades desses itens lexicais.

O sucesso da leitura extensiva parece estar relacionado ao fato de que, quando o assunto da leitura é de interesse do aprendiz, ele geralmente possui algum conhecimento prévio sobre o tema ou está altamente motivado a adquiri-lo. Essa motivação, segundo estudos como os de Day e Bamford (2002) e Renandya e Jacobs (2016), pode levar o leitor a compreender até mesmo textos mais complexos para o seu nível linguístico. No entanto,

pesquisas destacam que a aplicação bem-sucedida dessa abordagem exige uma seleção criteriosa de textos, que considere o interesse do aprendiz, seu nível de proficiência e a necessidade de momentos de *feedback* adequado (Nation, 2015; Nation e Waring, 2019).

Em contextos de instrução de L2, sobretudo em escolas públicas de ensino básico, a leitura extensiva tende a ser adotada apenas como uma atividade complementar, extra-classe, uma vez que a já limitada carga horária da disciplina dificultaria sua incorporação no ambiente de sala de aula. Essa restrição, por si só, já representa um obstáculo que pode desestimular os docentes a adotarem tal abordagem. Além disso, relatos de estudantes sobre sua realidade sugerem que muitos discentes podem não dispor, em seus lares, de um ambiente plenamente favorável ao aprimoramento da competência leitora. Em diversas situações, os próprios alunos mencionam a falta de estímulo por parte de familiares, que frequentemente priorizam a colaboração dos jovens em afazeres domésticos, o que reforça o papel da escola como principal – e, por vezes, único – espaço propício ao desenvolvimento de práticas de leitura e aprendizado.

Assim, por mais que acreditemos na eficácia da leitura para a aquisição lexical, o uso da leitura extensiva, principalmente no contexto das escolas públicas no Brasil, pode não se revelar uma estratégia adequada com intuito de promover aquisição de vocabulário em uma L2 por várias razões, como falta de acesso a materiais de leitura adequados, ausência de incentivo por parte dos professores e familiares, turmas superlotadas que dificultam o acompanhamento individualizado dos alunos e a falta de tempo dedicado à prática da leitura durante as aulas. Além disso, pode haver uma falta de motivação dos alunos para realizar a leitura extensiva, especialmente se não houver conexão entre os materiais de leitura e seus interesses pessoais. Nesse sentido, tendo em mente que é fundamental incorporar atividades de leitura na aula de L2 para o sucesso dos alunos na aquisição de vocabulário, bem como no desenvolvimento da proficiência leitora, é importante se pensar em alternativas à leitura extensiva que também sejam engajadoras e que reflitam os interesses e a realidade dos aprendizes.

Ao considerar a importância da leitura em segunda língua como ferramenta fundamental para a aquisição de vocabulário, torna-se evidente a necessidade de explorar estratégias eficazes no ensino desse aspecto linguístico. Nesse sentido, a próxima seção se concentrará em examinar diferentes abordagens pedagógicas para o ensino de vocabulário em

L2, destacando suas vantagens, desafios e implicações para a prática educacional. Por meio dessa análise, buscamos aprofundar nossa compreensão sobre como otimizar o ensino de vocabulário em L2, visando promover um aprendizado significativo e duradouro para os alunos.

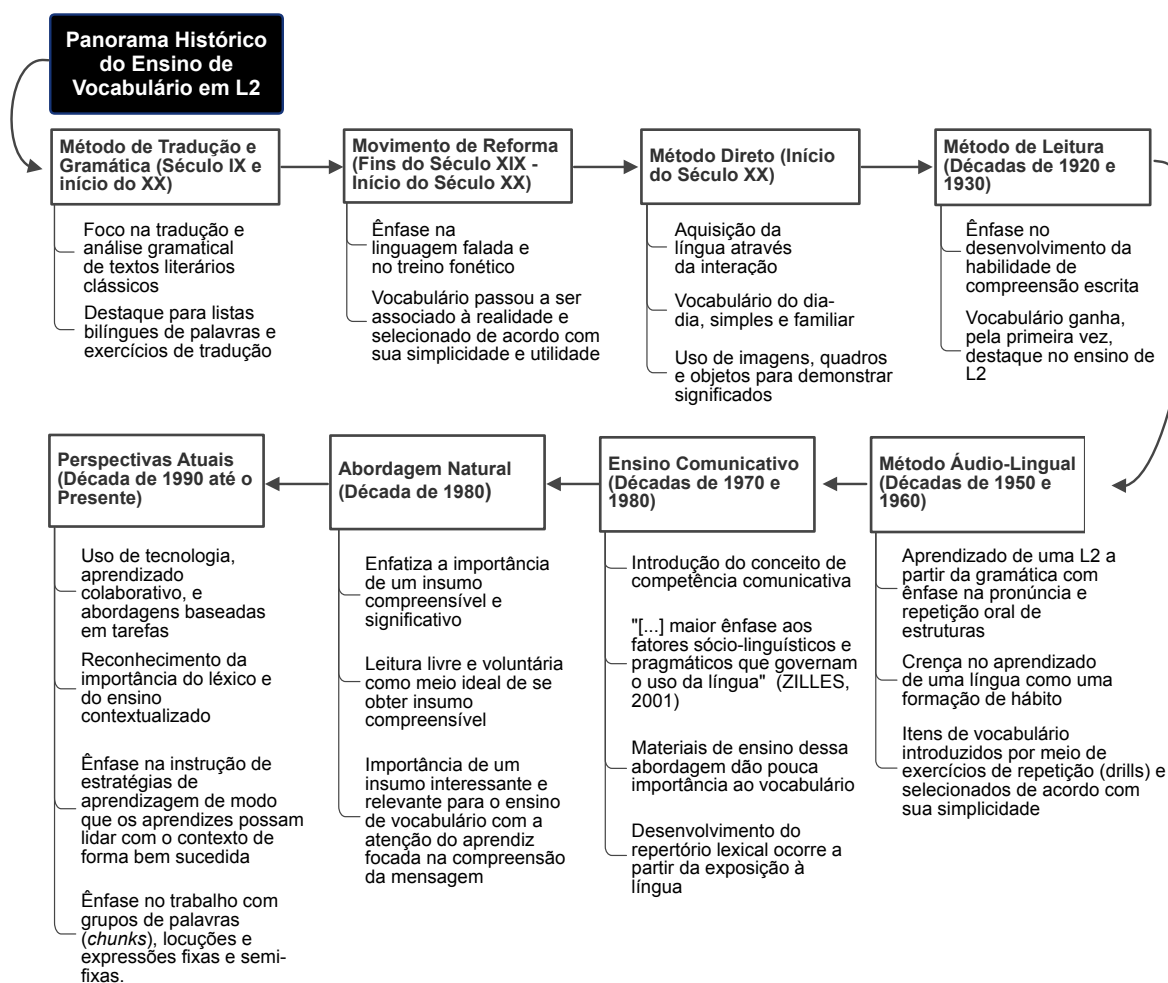
2.2 O ensino de vocabulário em L2

O desenvolvimento do ensino de vocabulário em L2 revela uma progressão marcada por mudanças paradigmáticas nas abordagens pedagógicas, métodos de ensino e concepções acerca da aquisição linguística. Ao longo do tempo, as abordagens de ensino, influenciadas pelas tendências dos estudos linguísticos e da psicologia da época, deram maior ou menor ênfase ao ensino de vocabulário. Na próxima subseção, traçaremos um breve histórico do ensino de vocabulário em L2 para entender como as práticas pedagógicas evoluíram ao longo do tempo, identificando suas influências, tendências e mudanças. Essa análise permitirá refletir sobre estratégias mais eficazes para o ensino de vocabulário, contribuindo para a formulação de abordagens mais alinhadas às necessidades dos aprendizes de L2.

2.2.1 Breve histórico do ensino de vocabulário em L2

Zimmerman (1997), faz um panorama histórico, destacando como o vocabulário era visto, pesquisado e apresentado ao longo da história da aquisição de uma L2, que sumário abaixo em forma de linha do tempo (figura 2).

Figura 2 – Linha do tempo do ensino de vocabulário em L2



Fonte: Elaborada pelo autor da pesquisa

Como se pode observar no panorama histórico apresentado, as perspectivas atuais de ensino de vocabulário em L2 refletem abordagens mais integradas e contextualizadas, em consonância com os princípios do ensino comunicativo de línguas e da aprendizagem baseada em tarefas. Em vez de apenas enfatizar listas de palavras isoladas, os educadores frequentemente adotam métodos que incorporam o vocabulário em atividades comunicativas autênticas e significativas. Isso pode incluir o uso de materiais autênticos, como textos autênticos, áudios e vídeos, nos quais o vocabulário é apresentado e praticado em um contexto relevante e realista. Além disso, estratégias como aprendizado baseado em tarefas são empregadas para envolver os alunos em atividades práticas que os desafiam a usar e internalizar novos termos e expressões de maneira funcional.

Essas abordagens não apenas ajudam os alunos a expandir seu vocabulário de forma mais eficaz, mas também os capacitam a aplicar esse vocabulário de maneira mais

autônoma e comunicativa em situações do mundo real. Teóricos como Michael Lewis (1993), Scott Thornbury (2002) e Paul Nation (2001) têm desempenhado papéis significativos no desenvolvimento dessas perspectivas. Lewis, por exemplo, propôs o conceito de “lexicografia ativa”, enfatizando a importância do ensino de vocabulário em contextos significativos e utilizando estratégias como a aprendizagem de colocações e *chunks* linguísticos. Thornbury advoga por uma abordagem centrada no aluno e baseada em tarefas, em que o ensino de vocabulário está integrado a atividades comunicativas autênticas. Nation, por sua vez, enfatiza a importância do ensino de palavras de alta frequência e fornece diretrizes para o desenvolvimento do vocabulário dos alunos de forma sistemática.

No entanto, com base em minha experiência no ensino básico da rede pública, percebo que as atividades propostas nos livros didáticos de inglês frequentemente apresentam limitações no que tange à sua adequação aos princípios teóricos contemporâneos do ensino de vocabulário. Grande parte dessas atividades ainda se fundamenta em abordagens tradicionais, priorizando a memorização de listas de palavras isoladas e exercícios estruturais, como preenchimento de lacunas, sem um foco efetivo no uso significativo e contextualizado do léxico em práticas comunicativas autênticas. Essa lacuna metodológica pode comprometer a internalização do vocabulário e sua aplicação em situações reais de interação, reduzindo a eficácia do aprendizado. Assim, torna-se premente a necessidade de um alinhamento mais estreito entre as diretrizes pedagógicas respaldadas pela literatura especializada e a realidade das salas de aula, promovendo práticas que favoreçam uma aprendizagem lexical mais dinâmica, interativa e relevante para os aprendizes.

2.2.2 O ensino explícito de vocabulário vs. o ensino de vocabulário via indireta

A aquisição de vocabulário é um dos pilares essenciais no desenvolvimento da proficiência em uma L2. No contexto da instrução formal, diversas abordagens têm sido propostas para facilitar esse processo, sendo a instrução explícita e a aquisição indireta do léxico duas das estratégias mais amplamente discutidas na literatura acadêmica. A presente pesquisa busca avaliar a aquisição de vocabulário por meio da leitura, que, conforme discutido na subseção 2.1.2, configura-se como um meio indireto de ensino de vocabulário. Dessa forma, faz-se necessário estabelecer uma comparação entre essa abordagem e o ensino

explícito, considerando que ambas possuem relevância teórica e prática no ensino-aprendizagem de vocabulário em L2 e, longe de serem excludentes, podem ser complementares.

O ensino de vocabulário em L2 é uma área de estudo ampla, na qual diferentes métodos e estratégias vêm sendo analisados ao longo das últimas décadas. Entre essas estratégias, o ensino explícito e a aquisição indireta do léxico emergem como abordagens centrais, cada uma com suas especificidades e implicações didáticas (Nation, 2001; Schmitt, 2000). O ensino explícito, como o próprio nome sugere, baseia-se na instrução direta de itens lexicais, fornecendo aos aprendizes explicações detalhadas sobre seus significados, usos e formas. Nesse tipo de abordagem, as atividades pedagógicas frequentemente incluem definições, listas organizadas de palavras, exercícios de preenchimento de lacunas e práticas estruturadas para reforço da retenção lexical. Essa abordagem é amplamente utilizada em contextos de ensino formal, uma vez que permite que os alunos adquiram vocabulário de forma sistemática e previsível. Nation (2001) enfatiza que um ensino de vocabulário bem estruturado deve incluir tanto palavras de alta frequência quanto estratégias que auxiliem os aprendizes a lidar com vocabulário de baixa ocorrência.

A abordagem explícita tem sido associada a um aprendizado mais rápido e eficiente de vocabulário específico, permitindo que os alunos adquiram consciência metalinguística e compreendam relações morfológicas e semânticas entre os itens lexicais. Ellis (2008) argumenta que a instrução direta de vocabulário proporciona aos aprendizes um arcabouço mais sólido para a internalização do léxico, uma vez que favorece a compreensão consciente das palavras e suas aplicações em contextos variados. Além disso, segundo Schmidt (1990), a atenção consciente ao léxico e às suas propriedades estruturais desempenha um papel essencial na aprendizagem, pois estimula o processamento cognitivo necessário para a retenção de novos itens.

Por outro lado, a abordagem indireta enfatiza o aprendizado de vocabulário de maneira contextualizada, priorizando a exposição a insumos autênticos e situações reais de uso da língua. De acordo com Huckin e Coady (1999), essa abordagem se baseia na ideia de que a aquisição lexical ocorre de maneira subconsciente, à medida que os aprendizes interagem com textos escritos e falados de forma significativa. Essa concepção está alinhada à teoria da aquisição de segunda língua proposta por Krashen (1981), que enfatiza o papel do

input compreensível como um dos principais fatores para a aprendizagem. Dessa forma, o contato contínuo com palavras em contextos variados pode promover a aquisição incidental do vocabulário, sem a necessidade de instrução explícita.

A eficácia comparativa dessas abordagens tem sido objeto de investigações empíricas. Um estudo conduzido por Zilles (2001) comparou o impacto da instrução explícita e da abordagem indireta na aquisição e retenção de vocabulário em um contexto de ensino de inglês como língua estrangeira. No experimento, dez palavras-alvo foram selecionadas e apresentadas a dois grupos distintos: um exposto ao ensino explícito, em que os itens lexicais foram ensinados de maneira isolada e com instrução direta, e outro submetido à abordagem indireta, no qual as palavras-alvo estavam inseridas em textos trabalhados por meio de atividades de leitura, interpretação e produção oral e escrita. Os resultados demonstraram que os alunos do grupo que receberam instrução explícita tiveram um desempenho significativamente superior na aquisição de vocabulário, atingindo uma taxa de retenção de 60% no pós-teste imediato, em contraste com os 24% do grupo submetido à abordagem indireta. No entanto, após 30 dias, a retenção das palavras adquiridas foi semelhante entre os grupos, com 76% no grupo indireto e 81% no grupo explícito, sugerindo que, a longo prazo, ambas as abordagens podem contribuir para a fixação do léxico aprendido.

Esses achados corroboram a literatura existente ao indicar que o ensino explícito pode acelerar a assimilação inicial de novos vocábulos, proporcionando uma aquisição mais sistemática e previsível. No entanto, também reforçam a ideia de que a exposição contínua ao vocabulário em contextos reais de uso desempenha um papel crucial na retenção a longo prazo. Assim, percebe-se que as abordagens explícita e indireta não devem ser vistas como dicotômicas, mas sim como complementares dentro do ensino de vocabulário. A escolha entre essas abordagens depende de diversos fatores, como a complexidade do vocabulário-alvo, o nível de proficiência dos aprendizes e os objetivos da instrução (Ellis, 1997).

Esta pesquisa busca contribuir para o debate sobre o ensino/aprendizagem de vocabulário em L2 ao investigar como a exposição a palavras-alvo em um contexto autêntico de leitura pode influenciar sua retenção. Embora as atividades estejam centradas na compreensão e aplicação de conceitos de programação, as palavras-alvo foram intencionalmente destacadas, aumentando sua perceptibilidade e favorecendo sua assimilação. Schmidt (1990) argumenta que a atenção consciente a itens lexicais fortalece sua codificação

e retenção, enquanto Nation (2001) enfatiza que a frequência e o destaque contextual das palavras impactam sua aquisição incidental. Assim, esta pesquisa examina o potencial da leitura, sem instrução explícita, como uma estratégia para a aprendizagem de vocabulário em L2.

2.3 A Hipótese da Carga de Envolvimento Induzida por Tarefa

De acordo com Laufer e Hulstijn (2001), as práticas educacionais tem sido, há muitos anos, baseadas na visão de que a retenção de novas palavras está diretamente relacionada à *elaboração de características* dessas palavras – visão que é amplamente apoiada pela psicologia. Por *elaboração de características* das palavras, os autores supracitados querem dizer que

[...] quanto mais atenção for dada aos aspectos formais e semânticos das palavras e quanto mais ricas forem as associações feitas com o conhecimento existente (por exemplo, na forma de estabelecer semelhanças e contrastes entre informações antigas e novas), maiores serão as chances de que as novas informações sejam retidas⁷ (Laufer e Hulstijn, 2001, p. 1, tradução nossa).

Para ilustrar, imagine que um aprendiz de inglês está aprendendo a palavra “*castle*”. Se ele simplesmente memorizar a tradução como “castelo”, a retenção pode ser limitada. Contudo, se esse aprendiz fizer uma associação com palavras já conhecidas, como “*castle*” e “*king*”, e relacionar com conhecimentos prévios – como o fato de que um castelo é a residência de um rei – as chances de reter essa palavra aumentam significativamente. Além disso, dar atenção ao aspecto formal da palavra, observando que “*castle*” tem uma pronúncia diferente de sua grafia (/’kæsl/), também contribui para consolidar o vocabulário.

Outro aspecto fundamental que é amplamente reconhecido como fomentador de sucesso na aprendizagem em L2 é a motivação (Laufer e Hulstijn, 2001). Assim, os maiores níveis de proficiência em L2 são diretamente proporcionais aos níveis de motivação externa ou interna que o aprendiz experiencia (Laufer e Hulstijn, 2001). Porém, para os autores

⁷ “[...] *the more attention that is paid to the formal and semantic aspects of words and the richer the associations that are made with existing knowledge (e.g. in the form of establishing similarities and contrasts between old and new information), the higher are the chances that the new information will be retained.*”

supracitados, as pesquisas em aquisição de L2 sobre processamento de informação, bem como componentes afetivos da cognição, no domínio do ensino/aprendizagem de vocabulário foram, por muito tempo, preteridas em favor de pesquisas no domínio do ensino/aprendizagem de gramática, o que gerou um desequilíbrio na produção de conhecimento em aquisição de L2.

Além disso, os autores apontaram a ausência, à época, de estudos que investigassem até que ponto diferentes tipos de tarefas poderiam induzir, nos aprendizes, os níveis adequados de processamento de informação e motivação para promover um aprendizado eficaz. Com base nessa lacuna, Laufer e Hulstijn (2001) propuseram o construto teórico conhecido por Hipótese da Carga de Envolvimento Induzida por Tarefa (doravante HCE), justamente por acreditarem que pesquisas relacionadas à eficácia de tarefas de aprendizado precisavam estabelecer critérios observáveis, manipuláveis e mensuráveis para avaliar o impacto dessas tarefas no desenvolvimento lexical.

Segundo Nation e Webb (2011), a HCE é uma das formas mais conhecidas e pesquisadas para analisar a eficácia de técnicas de ensino de vocabulário em L2. Essa hipótese tem sido amplamente utilizada como um referencial teórico para investigar como diferentes tipos de tarefas de aprendizado podem promover a retenção e o processamento profundo de itens lexicais. Estudos recentes continuam a validar e expandir essa abordagem, demonstrando que o nível de envolvimento do aprendiz é crucial para o sucesso na aquisição de vocabulário em L2.

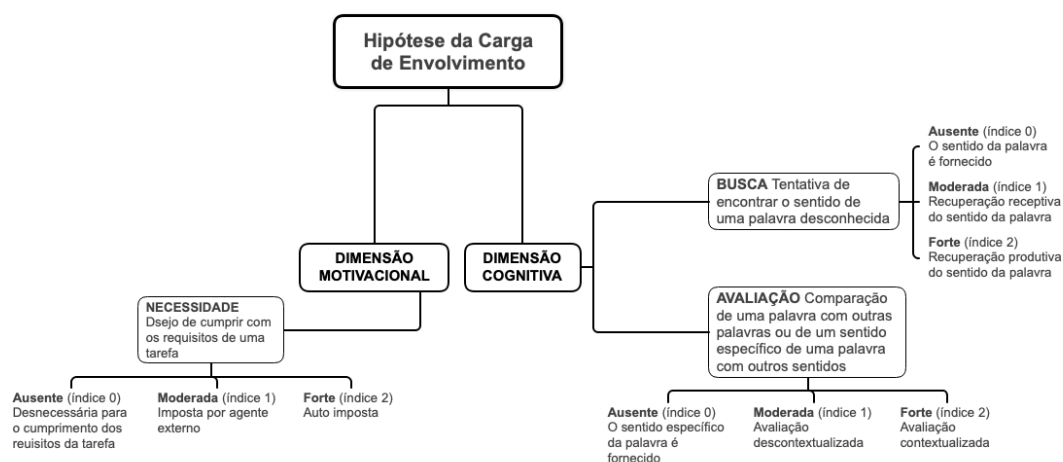
Com dimensões motivacionais e cognitivas, a Carga de Envolvimento (doravante CE) combina os componentes *necessidade*, *busca* e *avaliação* (Laufer e Hulstijn, 2001, p. 2), sendo que cada um desses componentes pode estar ausente, presente com força moderada ou presente com força total. A ideia por trás desse construto é que esses componentes, em uma tarefa de aprendizado, funcionam como condicionantes para a retenção de palavras anteriormente desconhecidas e processadas de forma incidental por aprendizes de uma L2. Conforme Nation e Webb (2011), a força cumulativa desses três fatores – necessidade, busca e avaliação – representa a carga de envolvimento da tarefa. Quanto maior a carga de envolvimento, melhor será o aprendizado de vocabulário. A seguir, descrevemos esses componentes com mais detalhes, com base em Laufer e Hulstijn (2001) e Nation e Webb (2011), ilustrando-os com exemplos de tarefas que os induzem.

- a) *necessidade*: componente motivacional, refere-se ao desejo de lograr êxito na execução de uma tarefa e se manifesta, por exemplo, quando o aprendiz está lendo um texto e se depara com uma palavra desconhecida, porém necessária para a compreensão do texto, gerando, assim, a necessidade de conhecê-la. Esse componente pode ser distinguido entre necessidade moderada (imposta por um agente externo, como quando o aluno precisa usar uma palavra desconhecida em uma frase a pedido do professor, atribuindo-se 1 ponto) e necessidade forte (quando a necessidade é autoimposta, ou seja, quando o próprio aprendiz sente a necessidade de usar ou entender a palavra para expressar um conceito que desconhece, atribuindo-se 2 pontos). A necessidade pontua 0 quando a palavra não é realmente essencial para a realização da atividade;
- b) *busca*: um dos dois componentes cognitivos, manifesta-se quando o aprendiz precisa encontrar o significado de uma palavra desconhecida em alguma fonte, como um dicionário ou o professor. A busca recebe pontuação 0 quando as palavras ou seus significados já são fornecidos. Caso o aprendiz precise recuperar ou procurar o significado por conta própria, a busca recebe pontuação 1. Segundo Nation e Webb (2011), Laufer e Hulstijn (2001) inicialmente definiram esse componente com apenas duas possibilidades de pontuação (0 ou 1). No entanto, Laufer posteriormente acatou a sugestão de Nation e Webb (2011) de diferenciar entre recuperação receptiva (quando o aprendiz busca o significado e o reconhece, pontuação 1) e recuperação produtiva (quando o aprendiz precisa produzir a palavra sem apoio, pontuação 2);
- c) *avaliação*: o outro componente cognitivo, refere-se ao processo de comparação e seleção de uma palavra com base em sua adequação ao contexto. Esse componente se manifesta, por exemplo, quando o aprendiz precisa escolher entre palavras similares ou decidir qual sentido de um homônimo melhor se encaixa em determinado contexto durante uma tarefa de leitura. Segundo Nation e Webb (2011), a avaliação recebe pontuação 0 quando o aluno não precisa tomar essa decisão. Caso o aprendiz precise decidir qual palavra ou sentido usar, a pontuação é 1. Se, além disso, for necessário empregar a palavra

em um contexto próprio e fornecer esse contexto, a pontuação sobe para 2, pois há uso generativo.

O diagrama abaixo (figura 3), ilustra, de forma resumida e didática, como se estrutura a HCE descrita acima.

Figura 3 – Diagrama dos componentes da HCE com base em Nation e Webb (2011)



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Laufer e Hulstijn (2001) propõe que o envolvimento de um aprendiz ao processar uma nova palavra em L2 pode ter diferentes graus – determinados pela presença ou ausência de um ou mais dos componentes *necessidade*, *busca* e *avaliação* – e que o grau de envolvimento pode ser induzido tanto por situações comunicativas reais como por tarefas de aprendizado criadas pelo professor. O exemplo a seguir, dado pelos autores, ilustra bem como se dá essa variedade de graus de envolvimento:

Uma tarefa de compreensão de texto que exige que o aluno procure o significado de um homônimo em um dicionário, ilustra *necessidade* (já que saber o significado da palavra é necessário para a resolução bem-sucedida da tarefa de compreensão), *busca* (já que o significado da palavra é consultado) e *avaliação* (já que diferentes significados da palavra têm que ser comparados e verificados em relação ao contexto antes de um ser selecionado). Se, no entanto, a mesma tarefa for simplificada para o aluno com, por exemplo, um glossário das palavras desconhecidas produzido pelo professor, na margem do texto, a *busca* e a *avaliação* não são mais necessárias. No último exemplo, a tarefa induz um envolvimento mais fraco na palavra, pois apenas o componente *necessidade* é gerado. A tarefa do primeiro exemplo, no entanto, exigindo *necessidade*, *busca* e *avaliação*, induz um

envolvimento mais forte. Assim, podemos dizer que as tarefas diferem na carga de envolvimento que geram⁸ (Laufer e Hulstijn, 2001, p. 15, tradução nossa).

Embora a HCE forneça um referencial teórico para analisar a relação entre as dimensões de quantidade, qualidade e tempo de carga de envolvimento (CE) e a aprendizagem lexical, as tarefas baseadas nessa hipótese podem variar quanto ao nível de dificuldade dos itens de vocabulário. Essa variação pode influenciar a carga de envolvimento requerida, já que itens mais complexos podem demandar maior esforço cognitivo e motivacional por parte dos aprendizes.

Pesquisas mostraram que certas palavras podem representar maiores desafios para os alunos devido a fatores intra-lexicais (ver seção 2.1), como concretude, abstração e frequência de ocorrência em textos autênticos (Nation, 2001). Consequentemente, as generalizações da HCE na aquisição de vocabulário podem não ser aplicáveis em diversos contextos lexicais, tais como: a aprendizagem incidental por meio da leitura extensiva (Nagy; Herman; Anderson, 1985), em que o *input* nem sempre fornece pistas suficientes para a inferência de palavras difíceis; o ensino de vocabulário técnico ou especializado em disciplinas específicas (Coxhead, 2000), cuja natureza conceitual e densidade lexical exigem abordagens diferenciadas; ou ainda situações em que o *input* é fragmentado e pouco informativo, como em contextos de baixa proficiência ou exposição limitada à L2 (Pellicer-Sánchez; Schmitt, 2010), nas quais a retenção de vocabulário tende a ser menos eficaz.

Esses questionamentos, levantados a partir de resultados de inúmeros estudos que testaram a HCE, como os de Keating (2008), Bao (2015), Yanagisawa e Webb (2021) e Yorgancı e Subasi (2022), mostram resultados inconsistentes em relação ao seu poder de previsibilidade. Tais estudos apontam que a eficácia da hipótese pode ser influenciada por variáveis como o tipo de tarefa, a complexidade lexical e as diferenças individuais dos aprendizes. Esses resultados levaram à formulação de propostas para melhorar a acurácia da HCE, incluindo a análise detalhada do grau de influência de cada um de seus componentes –

⁸ *A reading comprehension task which requires the learner to look up the meaning of a homonym in a dictionary, illustrates need (since knowing the word's meaning is necessary for the successful completion of the comprehension task), search (since the meaning of the word is looked up), and evaluation (since different meanings of the word have to be compared and checked against the context before one is selected). If, however, the same task is simplified for the learner by teacher's glosses for unknown words in the text margin, search and evaluation are no longer required. In the latter example, the task induces a weaker involvement in the word as only the need component is at work. The task of the former example, however, requiring need, search, and evaluation, induces a stronger involvement. Thus we may say that tasks differ in the involvement load they generate.*

necessidade, busca e avaliação – e a sugestão de adicionar novos elementos ao modelo, visando construir um referencial mais abrangente e preciso para a previsibilidade da aquisição incidental de vocabulário (Yanagisawa e Webb, 2021).

Porém, a justificativa para o uso da Hipótese da Carga de Envolvimento (HCE) no presente estudo, como um parâmetro para prever a eficácia das tarefas de aprendizado de vocabulário em L2, reside no reconhecimento de que o envolvimento cognitivo é um fator crucial para a aprendizagem significativa. Além disso, a suposição de uma relativa homogeneidade entre os participantes, tanto em termos de idade quanto de exposição ao inglês, também motivou a adoção do modelo original da HCE. Como, em teoria, todos os estudantes estão tendo seu primeiro contato formal com a língua na escola, algumas variáveis individuais que poderiam influenciar a aprendizagem de vocabulário – como conhecimento prévio extenso ou exposição frequente à língua fora do ambiente escolar – tendem a ser minimizadas. Dessa forma, os efeitos da carga de envolvimento podem ser avaliados com maior precisão, uma vez que as diferenças entre os grupos experimentais podem ser atribuídas, sobretudo, à manipulação das condições experimentais.

Assim, a HCE destaca a importância de engajar os alunos em atividades que os desafiem cognitivamente e os motivem a processar ativamente o vocabulário-alvo. No presente estudo, as atividades de leitura propostas na oficina de programação, detalhadas na metodologia, foram projetadas para promover esse tipo de envolvimento cognitivo. Ao interagir com textos autênticos relacionados à programação, os estudantes do grupo exposto a atividades de alta carga de envolvimento foram incentivados a consultar um glossário para determinar o significado das palavras-alvo presentes nos textos. O uso do glossário é um exemplo de atividade que pode levar os estudantes a processar ativamente o vocabulário, pois exige atenção focada, busca por informações específicas e reflexão sobre o significado das palavras no contexto das leituras, promovendo um maior envolvimento cognitivo com os itens lexicais.

Ainda assim, é fundamental reconhecer que uma abordagem holística e integrada, que leve em consideração múltiplos fatores envolvidos na aprendizagem lexical, pode maximizar os resultados educacionais, complementando os princípios estabelecidos pela HCE.

2.4 Tecnologias digitais contemporâneas no ensino/aprendizagem de L2

A introdução de novas tecnologias, como os dispositivos móveis e as redes sociais, na entrada do século XXI inaugurou novas maneiras das pessoas interagirem. Como explica Junqueira (2019), os computadores evoluíram de simples substitutos de máquinas de escrever e calculadoras para servirem como portais para uma vasta rede hipermidiática e semiótica, facilitando a colaboração na construção de conhecimento, criação de conteúdo, formação de identidades e conexões sociais. Os *smartphones*, antes simples telefones móveis, evoluem para verdadeiros computadores de bolso, expandindo ainda mais as possibilidades de interação e comunicação. Através de aplicativos e de toda sorte de plataformas digitais, indivíduos de todo o planeta se conectam instantaneamente, compartilhando informações, ideias e experiências.

A presença das novas tecnologias se faz notar em praticamente todos os âmbitos da atividade humana, incluindo o educacional, que nos interessa em particular. A ampla disseminação do acesso a dispositivos digitais e à internet tem desempenhado um papel crucial na facilitação do aprendizado de uma segunda língua. Para muitos aprendizes que não podem pagar por um curso privado ou que não acreditam no potencial da escola para proporcionar um ensino significativo de L2, a disponibilidade de recursos online – como aplicativos educacionais, plataformas de aprendizado interativo e materiais didáticos abertos – amplia as oportunidades de prática autônoma, aquisição de vocabulário e aprimoramento das habilidades linguísticas.

Como destaca Corrêa (2020), as tecnologias digitais e os ambientes de aprendizagem online possibilitam novas formas de interação e engajamento no ensino de L2. O uso de ferramentas digitais, gamificação e recursos interativos favorece o desenvolvimento da competência linguística, promovendo maior imersão e autonomia no processo de aprendizagem. Ambientes virtuais e aplicativos educacionais oferecem prática contínua e interação autêntica, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo.

Nessa perspectiva, a imersão virtual permite aos aprendizes interagir com a língua-alvo de maneira mais natural e contextualizada. Godwin-Jones (2016) ressalta que as tecnologias digitais desempenham um papel fundamental na criação de contextos autênticos e

motivadores para a aprendizagem de línguas, reforçando o impacto positivo dessas ferramentas no ensino de L2.

Ao comparar a relevância entre as práticas de linguagens no ciberespaço e na escola, Braga (2013) comenta que os registros por meio da escrita e de outras modalidades linguísticas são “[...] exemplos concretos de usos de língua nas mais variadas situações (contextos formais e informais)” e completa:

A produção do aluno pode ir além de um mero exercício escolar, realizado para a leitura do professor e com objetivos de avaliação. Agora o aprendiz tem a possibilidade de publicar seus textos online para leitores virtuais. Nessa situação que envolve o desejo real de interlocução, questões relativas à aceitação linguística do texto (adequações de gêneros), assim como aquelas que afetam a clareza e a função dos enunciados produzido passam a ser mais pertinentes para os aprendizes (Braga, 2013, p. 54-55).

Segundo Junqueira (2019), as mídias tradicionais como televisão, rádio, jornais, entre outras, foram incorporadas com certa naturalidade ao cotidiano da sala de aula de L2. Assim, seria razoável pensar que, num cenário de ubiquidade tecnológica que permeia e transforma profundamente os mais diversos âmbitos da vida humana, a incorporação das novas tecnologias no ambiente escolar também se daria de forma natural. Porém, para Junqueira (2019), embora as tecnologias digitais permeiem a sociedade contemporânea, sua integração ao ensino ainda se encontra em um processo de desenvolvimento, não se configurando como uma realidade natural e amplamente incorporada pelos professores, mesmo que a maioria desses professores já façam uso dessas tecnologias em seu cotidiano. Para a autora, entre outros fatores que podem explicar essa resistência – por parte dos professores – à incorporação das tecnologias digitais em suas práticas docentes, inclui-se a preferência pelo uso de técnicas de ensino mais tradicionais por refletirem uma visão de ensino vivenciada por eles enquanto alunos.

No entanto, a resistência à mudança não é o único desafio para a implementação de tecnologias digitais na educação, uma vez que esse processo não depende exclusivamente do corpo docente. As limitações estruturais, especialmente a baixa qualidade da conexão com a internet, ainda são uma realidade na maioria das escolas públicas. Embora a instituição onde esta pesquisa foi realizada tenha sido recentemente transferida para um prédio novo, equipado

com ambientes inovadores, como a Sala Google de Inovação e um laboratório de informática com diversos *Chromebooks*, a falta de conectividade estável e a indisponibilidade de dispositivos e *softwares* adequados exigiram adaptações. Para viabilizar a pesquisa, foi necessário reconfigurar a sala de aula regular e utilizar equipamentos do próprio pesquisador. Além disso, a ausência de suporte técnico para auxiliar os professores no uso de ferramentas digitais continua sendo um obstáculo, muitas vezes gerando frustração e dificultando a integração efetiva da tecnologia ao ensino.

Em resumo, a superação da resistência à integração de tecnologias digitais na educação exige uma abordagem multifacetada que combine investimentos em infraestrutura, formação docente e políticas públicas adequadas. Ao reconhecer e abordar os desafios de forma crítica e proativa, podemos garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade que os prepare para o futuro.

2.4.1 O ensino de programação na educação básica e o app Swift Playgrounds

O ensino de programação para crianças e adolescentes tem recebido atenção crescente nos últimos anos, impulsionado tanto pela necessidade de formar profissionais capacitados para o mercado tecnológico quanto pela percepção de que a programação desenvolve habilidades essenciais para o século XXI, como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico (Raabe et al., 2017; Nova, 2018). No entanto, embora essa expansão seja evidente em algumas instituições, sobretudo nas escolas particulares de elite, a realidade nas escolas públicas brasileiras ainda apresenta desafios estruturais significativos.

Estudos recentes indicam que apenas 15% das escolas no Brasil oferecem aulas de programação e robótica, com discrepâncias marcantes entre as redes pública e privada. Enquanto 21% das escolas particulares incluem essas disciplinas em seus currículos, esse percentual cai para 13% nas instituições públicas. A infraestrutura precária, a falta de acesso à internet de qualidade e a indisponibilidade de equipamentos modernos, como *notebooks* e *tablets*, são fatores que dificultam a implementação desse ensino de forma abrangente e equitativa (Poder360, 2024). Além disso, a ausência de políticas educacionais unificadas para a inserção da programação no currículo e a carência de formação específica para professores são entraves que limitam o avanço dessa área na educação básica.

O ensino de programação pode ser inserido nas escolas de diferentes formas. Algumas instituições adotam a disciplina como parte da grade curricular regular, enquanto outras a incluem como atividade extracurricular, geralmente por meio de oficinas ou clubes de tecnologia. Há também iniciativas que utilizam a programação como ferramenta pedagógica para o ensino interdisciplinar, aplicando conceitos computacionais a áreas como Matemática e Língua Portuguesa. Por exemplo, professores de Matemática podem integrar a programação ao estudo da geometria e da aritmética, enquanto docentes de Língua Portuguesa podem utilizá-la para desenvolver habilidades de letramento e escrita criativa (Nunes, 2016). Essa abordagem interdisciplinar fortalece o aprendizado ao contextualizar o uso da programação dentro de diferentes áreas do conhecimento, tornando-a mais acessível e significativa para os estudantes.

Outro aspecto relevante na inserção da programação nas escolas é sua aplicação para a solução de problemas reais da comunidade. Projetos que envolvem a criação de aplicativos e jogos para abordar desafios sociais e ambientais têm se mostrado eficazes para engajar os alunos e proporcionar um aprendizado significativo. Um exemplo seria o desenvolvimento de um aplicativo para mapear locais de coleta seletiva em um bairro ou um jogo educativo sobre sustentabilidade, promovendo a aprendizagem baseada em projetos (Nunes, 2016).

Uma experiência anterior do pesquisador com o ensino de programação para crianças ocorreu na Escola Municipal de Tempo Integral (EMTI) Joaquim Francisco de Sousa Filho, onde ele atuou como professor. Nessa instituição, os estudantes têm acesso a disciplinas eletivas ofertadas regularmente. Foi nesse contexto que o pesquisador, em parceria com ex-colegas professores de Matemática, desenvolveu a disciplina “*Code Time*”, já mencionada no Capítulo 1 deste estudo. A disciplina foi estruturada em dois ciclos: Ciclo 1, voltado para alunos do 6º e 7º anos, e Ciclo 2, destinado aos estudantes do 8º e 9º anos. Com duração de um semestre, seu principal objetivo era promover o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e o aprimoramento da leitura em língua inglesa, utilizando a programação como ferramenta pedagógica. Entre os recursos adotados, destaca-se o *Swift Playgrounds*, um aplicativo desenvolvido pela Apple Inc. voltado para a introdução à linguagem *Swift*⁹. Segundo a própria Apple, o *Swift Playgrounds* foi projetado para tornar o aprendizado de

⁹ *Swift* é uma linguagem de programação desenvolvida pela Apple Inc. para a criação de aplicativos para iPhone, iPad, Mac, Apple TV e Apple Watch.

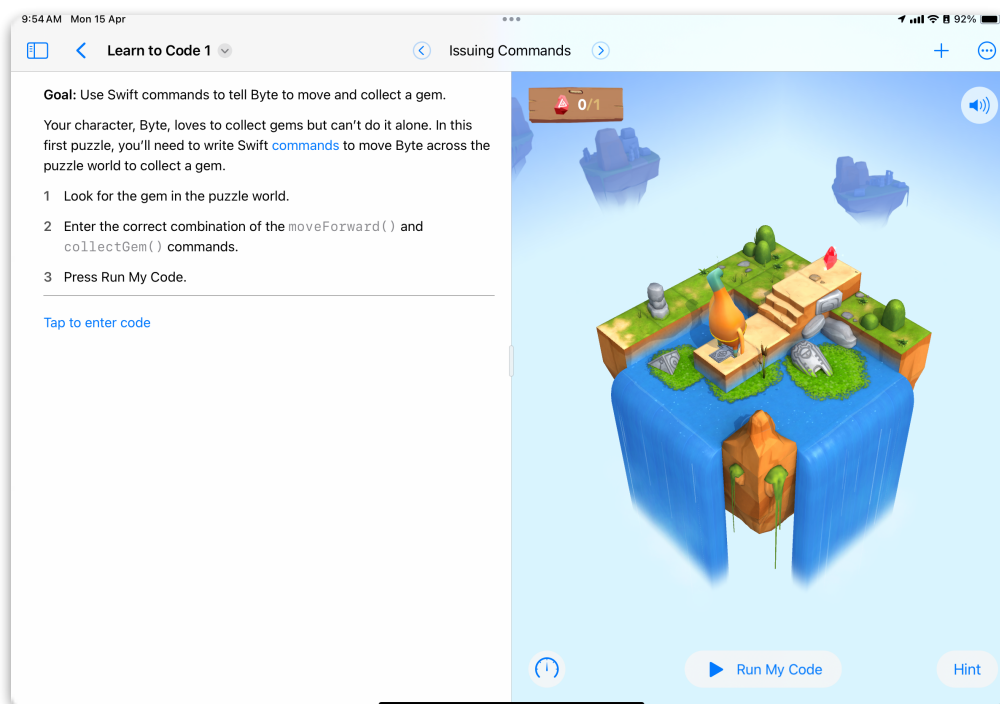
programação mais acessível e intuitivo, sem exigir conhecimento prévio da área (Apple Inc., c2024).

Independentemente da forma como a programação é integrada ao currículo escolar, é essencial que ela seja vista não apenas como um conjunto de habilidades técnicas, mas como uma nova forma de expressão e um meio de ampliar a interação dos alunos com o conhecimento. Incorporar a programação ao ambiente escolar, seja como disciplina específica ou como ferramenta de suporte ao ensino de outras áreas, pode contribuir para o desenvolvimento de competências essenciais para a sociedade digital. Diante dessa perspectiva, a presente pesquisa propõe uma intervenção didática que alia o ensino de linguagem de programação ao aprendizado da língua inglesa, utilizando o *Swift Playgrounds* dentro dos fundamentos da abordagem *STEAM* (ver subseção 2.4.3). A seguir, discutiremos em maior profundidade o aplicativo *Swift Playgrounds*, destacando os critérios para sua escolha como ferramenta central nesta investigação.

Como mencionado, o *Swift Playgrounds* é um aplicativo desenvolvido pela Apple Inc., disponível para os dispositivos iPad e computadores Mac, projetado para ensinar programação de forma interativa e divertida, para estudantes de todas as idades, utilizando a linguagem de programação *Swift* (ver nota de rodapé 9). O aplicativo utiliza uma abordagem *gamificada* baseada em quebra-cabeças e desafios, onde os alunos podem aprender os conceitos fundamentais da programação enquanto resolvem problemas e criam projetos interativos. Como o referido aplicativo não exige conhecimento prévio em programação por parte dos professores, torna-se uma ferramenta perfeita para ser usada em escolas que almejam implementar programação em seus currículos.

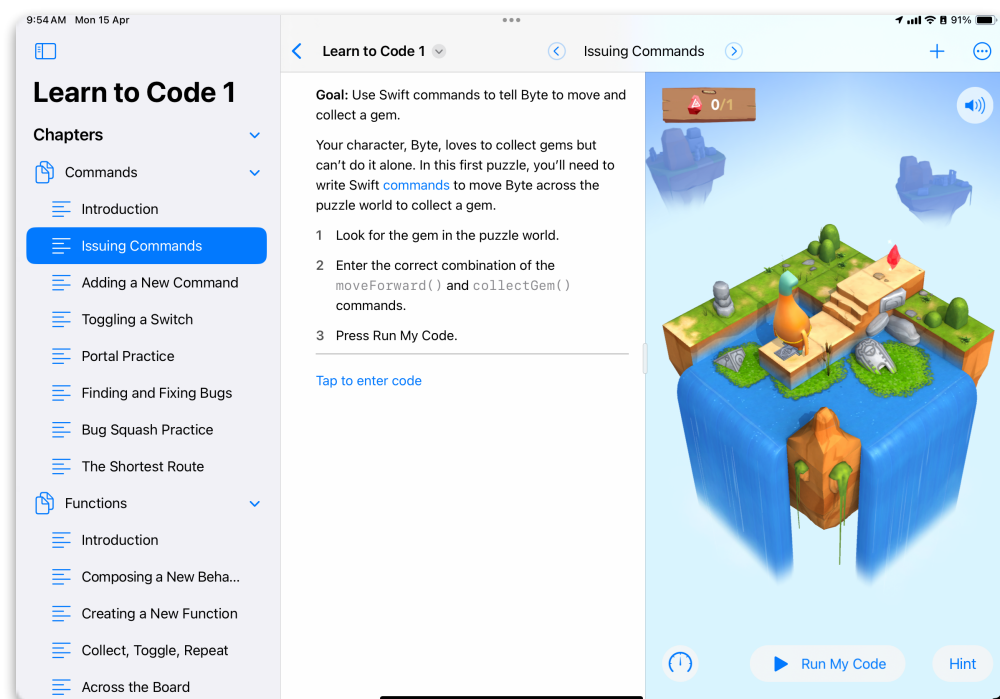
O aplicativo vem com uma lista completa de lições que começam com conceitos fundamentais da programação tais como comandos, sequências, funções, etc., usados para guiar uma personagem (Byte) por um mundo 3D e vão progredindo para conceitos mais avançados. As figuras 7 e 8 abaixo mostram a interface do aplicativo. À esquerda da tela, há instruções dos objetivos a serem alcançados em cada lição bem como a área reservada para programar. O resultado final é exibido no lado direito com apenas um toque no botão “*Run My Code*” (Rodar o meu código/programa).

Figura 4 – Captura de tela da interface do *Swift Playgrounds* a partir de um iPad



Fonte: Apple Inc. Swift Playgrounds. Versão 4.1.1. Cupertino, CA: Apple Inc., 2016-2023.

Figura 5 – Captura de tela da interface do *Swift Playgrounds* a partir de um iPad com a lista de lições e capítulos do curso *Learn to Code 1* (Aprenda a Programar 1)



Fonte: APPLE INC. Swift Playgrounds. Versão 4.1.1. Cupertino, CA: Apple Inc., 2016-2023.

Cheng e Chen (2021) realizaram um estudo com o *Swift Playgrounds*, envolvendo professores e alunos do ensino fundamental, para promover o desenvolvimento do

pensamento computacional, definido como um processo de resolução de problemas que inclui decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e construção de algoritmos (Wing, 2006), habilidades fundamentais para a programação e outras áreas do conhecimento.

No estudo, nove professores de diferentes disciplinas participaram de um curso baseado no módulo “*Hello, Byte!*”, composto por seis sessões de 40 minutos. Após realizarem as atividades propostas no aplicativo, os professores forneceram *feedback* qualitativo por meio de um formulário do *Google Forms*. A maioria considerou a abordagem eficaz para aprimorar o pensamento lógico e a capacidade inferencial dos estudantes. Além disso, os resultados mostraram que o aplicativo contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais do século XXI, como resolução de problemas, colaboração e criatividade.

Essa percepção foi confirmada pela análise de atividades como “*Issuing Commands*”, na qual os participantes programaram o personagem Byte para coletar uma joia utilizando os comandos *moveForward()* e *collectGem()*. Os professores destacaram que essa atividade, apesar de básica, demonstrou claramente como a decomposição de problemas e a criação de sequências lógicas podem ser aplicadas no ensino/aprendizagem, promovendo o raciocínio lógico e a organização de estratégias para a resolução de problemas (Cheng e Chen, 2021).

No entanto, é importante ressaltar que o *Swift Playgrounds* apresenta uma certa limitação, pois é compatível apenas com dispositivos do ecossistema da Apple Inc., como iPads e computadores Mac, cujo alto custo dificulta sua ampla adoção em escolas brasileiras. A escola onde a pesquisa será realizada não dispõe desses dispositivos, mas havia um computador Mac – dispositivo pessoal do professor – que foi compartilhado pelos estudantes durante as atividades. Embora essa restrição exista, a escolha da ferramenta foi motivada pelo fato de ser uma das poucas que oferecem um volume de texto verbal substancial, o que a torna adequada para o objetivo principal desta pesquisa: investigar a aquisição incidental de vocabulário em L2 (inglês) a partir da leitura.

Alternativamente, existem outras ferramentas para o ensino de programação para crianças que priorizam atividades mais visuais, com menor ênfase em textos verbais, como *Scratch*, uma linguagem de programação baseada em blocos desenvolvida pelo MIT, e *Kodu Game Lab*, uma plataforma criada pela Microsoft para o desenvolvimento de jogos interativos, que também permite introduzir conceitos básicos de programação de maneira

lúdica e acessível. Essas ferramentas, embora eficientes para desenvolver habilidades de pensamento computacional, não são tão indicadas para investigações que requerem um foco maior em leitura de textos.

Para superar a dificuldade decorrente da ausência de dispositivos suficientes para todos os participantes, foi desenvolvido um material didático personalizado fundamentado no aplicativo *Swift Playgrounds* (ver seção 3.3). Como apenas o professor dispõe de um dispositivo, o material didático torna-se essencial para que os alunos possam acompanhar as atividades. Após a leitura das instruções de programação fornecidas no material, os alunos produziam os códigos em seus cadernos, exercitando o pensamento computacional por meio da escrita dos comandos e da resolução das tarefas propostas. Além disso, como os textos disponíveis no aplicativo não podem ser modificados para se adequarem aos objetivos específicos da investigação, o material didático oferece uma abordagem mais direcionada às necessidades do estudo.

Embora a ausência de dispositivos para todos os participantes não seja a situação ideal em um estudo envolvendo o ensino de programação, essa limitação é remediada por meio de uma estratégia colaborativa. Após produzirem os códigos em seus cadernos, os alunos se revezam para inseri-los no dispositivo do professor, permitindo a visualização coletiva no quadro, já que o aplicativo *Swift Playgrounds* é projetado para toda a turma. Essa abordagem permaneceria relevante mesmo na eventualidade de dispositivos individuais para todos os participantes, uma vez que o uso do material didático se faz necessário devido à impossibilidade de manipular os textos diretamente no aplicativo *Swift Playgrounds* para atender aos objetivos específicos da investigação sobre aquisição de vocabulário. Além disso, a projeção do aplicativo no quadro favorece a discussão coletiva e o esclarecimento de dúvidas durante as atividades, potencializando o aprendizado colaborativo.

Diante do exposto, torna-se evidente a relevância e eficácia potencial da ferramenta *Swift Playgrounds* no contexto dessa pesquisa. Assim, esta seção transita naturalmente para a próxima etapa do estudo, na qual será abordada a integração da abordagem educacional *STEAM* como estratégia complementar para enriquecer e aprofundar a experiência de aprendizagem em programação e inglês.

2.4.2 A Abordagem *STEAM*

STEAM é uma abordagem educacional já consolidada e difundida mundialmente que foi pensada, a princípio, para a educação científica e tecnológica com o objetivo de desenvolver, nas gerações futuras, as habilidades críticas necessárias para enfrentar os desafios complexos do século XXI.

A abordagem *STEAM* – sigla para *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, e Matemática) – tem emergido como uma estratégia educacional inovadora, promovendo uma integração interdisciplinar entre diversas áreas do conhecimento. Essa abordagem fundamenta-se na interconexão entre as áreas supracitadas, reconhecendo a importância de integrar essas disciplinas para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada. Ao combinar elementos das áreas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) com as artes, o que gerou a mudança da sigla de STEM para STEAM, essa abordagem busca estimular a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Menezes (2020), ao comentar sobre o acréscimo do A à sigla original, diz:

O acréscimo das artes deu maior abrangência ao conceito original e, assim, STEAM passou a constituir um movimento por uma educação básica em que conhecimentos e valores se combinem na realização de atividades propositivas, críticas e construtivas.

Porém, mesmo antes do acréscimo do A de artes¹⁰, uma proposta do programa de graduação da *Virginia Tech*, nos Estados Unidos, intitulado *Integrative STEM Education*, já propunha uma abordagem de ensino/aprendizagem entre duas ou mais disciplinas do STEM e/ou entre uma disciplina do STEM e uma ou mais disciplinas das demais áreas (Sanders, 2009). Segundo os idealizadores do programa

Assim como a empreitada tecnológica, por exemplo, não pode ser separada dos contextos sociais e estéticos, o estudo da tecnologia também não deve ser desconectado do estudo das ciências sociais, artes e humanidades¹¹ (Sanders, 2009, p. 21, tradução nossa).

¹⁰ artes aqui num sentido abrangente que inclui as ciências humanas e sociais, bem como design.

¹¹ “*Just as technological endeavor, for example, cannot be separated from social and aesthetic contexts, neither should the study of technology be disconnected from the study of the social studies, arts, and humanities.*”

Outro ponto a favor da abordagem STEM, segundo Sanders (2009), é o fato dela estar fundamentada nos princípios do construtivismo e nas descobertas das ciências da aprendizagem. Assim, as atividades desenvolvidas nessa abordagem incentivam os estudantes a construir conhecimento de forma ativa ao fornecerem o contexto e a base para a organização de conceitos abstratos de, por exemplo, ciências e matemática.

Um ponto notável é que, segundo Righetti (2017, apud Pugliese, 2020), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que serve como referência para elaboração dos currículos escolares das redes de ensino pública e privada de todo país, foi influenciada pelas diretrizes curriculares de outras nações, como Estados Unidos, Inglaterra, Canadá e Austrália, onde a abordagem da educação *STEAM* é mais proeminente. Assim, por mais que a BNCC não faça referência direta ao termo *STEAM*, ao organizar as diretrizes educacionais por competências e habilidades [do século XXI], acaba por alinhar-se ao discurso do movimento *STEAM*.

Por ter uma pedagogia centrada no aluno e no conhecimento (Bransford, Brown e Cocking, 2000, apud Sanders, 2009) e por fornecer um ambiente de interação social – crucial para o processo de aprendizagem – a abordagem STEM também pode ser benéfica para o aprendizado de outras disciplinas além de ciências, tecnologia, engenharia e matemática.

O aprendizado da língua inglesa por meio da abordagem *STEAM* – temática diretamente relacionada a presente pesquisa – foi alvo de investigação em um estudo que avaliou o impacto da abordagem *STEAM* no desenvolvimento das habilidades de compreensão oral, leitura, produção oral e escrita em inglês. Foram divididos 103 estudantes de Pedagogia em dois grupos: experimental (49) e controle (54). No grupo experimental, os estudantes desenvolveram projetos sobre temas socialmente relevantes, realizando todas as atividades em inglês durante um semestre, enquanto o grupo controle seguiu métodos tradicionais de ensino de inglês. As aulas do grupo experimental ocorreram via *Zoom* e *BigBlueButton*, com sessões gravadas para análise e correção de erros.

Os resultados demonstraram que 25% dos estudantes do grupo experimental atingiram nível alto em compreensão oral, sendo capazes de entender discursos longos e identificar informações-chave, enquanto apenas 17% do grupo controle alcançaram esse nível. Em leitura, 55% dos estudantes do grupo experimental apresentaram nível médio e 25%, nível alto, evidenciando capacidade para ler textos complexos, analisar informações e estabelecer

conexões lógicas. Na produção oral, 25% dos participantes do grupo experimental demonstraram fluência ao se expressar sem preparação, utilizando vocabulário adequado e estruturas gramaticais corretas. Em escrita, o mesmo percentual produziu textos bem estruturados e coerentes, apresentando argumentos claros e domínio das estruturas linguísticas.

A análise estatística confirmou a eficácia da abordagem *STEAM*, revelando melhorias significativas no grupo experimental em comparação com o grupo controle, especialmente nos níveis médio e alto, como comprovado pelo teste qui-quadrado de Pearson (χ^2 emp = 7.892, $p = 0.05$).

Outro estudo, conduzido por Rocha e Garcia (2020), analisou o ensino transdisciplinar do inglês por meio da aplicação do conceito *STEAM* e do *design thinking* na sala de aula. Ao trazer a abordagem *STEAM* para sala de aula de língua inglesa, as autoras buscaram proporcionar experiências envolvendo desafios e a criatividade na resolução de problemas. Ao sumarizar as observações feitas em sala de aula, durante a pesquisa, as autoras comentam:

[...] pudemos constatar como a ideia da transdisciplinaridade, mais especificamente as concepções *STEAM* (*Science, Technology, Engineering, Arts and Maths*) e *design thinking*, contribuiu significativamente para que os alunos, além de enriquecer seus repertórios linguísticos, se sentissem estimulados a participar e a propor soluções para a problematização estabelecida e também para que pudessem aprender mais sobre arte (Rocha e Garcia, 2020, p. 146).

Além de ampliar os conhecimentos específicos da língua inglesa, as autoras relatam que os alunos também enriqueceram seus conhecimentos de História, Arte, *Design* e Geografia.

Mesmo reconhecendo os impactos positivos da abordagem *STEAM* na motivação e na aprendizagem dos estudantes, tanto por percepções empíricas, a partir de experiências análogas ao movimento *STEAM*, como pelos estudos supracitados, é importante salientar que a presente pesquisa não pretende investigar tais impactos na aquisição de vocabulário em L2. Trazemos o *STEAM* como proposta metodológica alternativa/complementar às práticas tradicionalistas que imperam no cenário do ensino de L2 na educação básica no Brasil e que, como já discutido, tem se provado ineficientes em alguns aspectos.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa segue uma abordagem quase-experimental, caracterizada pela manipulação sistemática de variáveis independentes e o controle rigoroso de condições para avaliar seus efeitos sobre variáveis dependentes. Esse tipo de metodologia é amplamente empregado em estudos de linguística aplicada e aquisição de segunda língua (L2), pois permite estabelecer relações causais entre os fatores investigados e os resultados observados (Mackey e Gass, 2021). No contexto desta pesquisa, a manipulação ocorre por meio da exposição dos participantes a duas condições experimentais, cada uma com CEs distintas, – variando a ordem de exposição dos grupos – envolvendo palavras e expressões previamente selecionadas.

O objetivo principal deste estudo foi analisar o processo de aquisição incidental de vocabulário em L2 (língua inglesa) por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, durante a participação em uma oficina de programação cujas instruções eram veiculadas em inglês. O experimento foi conduzido com duas turmas de 6º ano em uma escola pública municipal de Fortaleza, Ceará.

Além disso, a pesquisa buscou alcançar os seguintes objetivos específicos:

- a) Avaliar o conhecimento inicial dos participantes sobre um conjunto de palavras e expressões pré-selecionadas, por meio de um pré-teste de vocabulário;
- b) Verificar se os participantes demonstrariam aquisição das palavras/expressões inicialmente desconhecidas após a oficina, durante a qual foram expostos a esses itens lexicais em atividades de leitura em inglês;
- c) Analisar se a ordem de exposição às tarefas com diferentes níveis de CE (baixa CE seguida de alta CE ou alta CE seguida de baixa CE) influenciaria a aprendizagem das palavras-alvo por parte dos participantes.

Com base nesses objetivos, a pesquisa propôs as seguintes hipóteses (H):

- a) H1: Os participantes não demonstrarão conhecimento prévio das palavras-alvo selecionadas no momento da aplicação do pré-teste ou, caso reconheçam algumas dessas palavras, esse conhecimento se manterá abaixo da linha de base estabelecida (2 acertos) para a análise de aquisição posterior, não

comprometendo a validade da investigação sobre a aprendizagem incidental de vocabulário.

- b) H2: Os participantes que inicialmente desconheciam as palavras pré-selecionadas demonstrariam ganho de vocabulário após a exposição às tarefas de leitura, independentemente da condição experimental ou da ordem das tarefas;
- c) H3: A ordem de exposição às condições experimentais influenciaria a aquisição de vocabulário, favorecendo o grupo que iniciou a intervenção com a condição de menor exigência cognitiva (baixa CE), seguido da condição mais exigente (alta CE), conforme sugerem estudos como Folse (2006) e Barcroft (2004), que destacam o papel da familiarização inicial na retenção de vocabulário.

3.2 Delimitação do universo e da amostra

Os participantes desta pesquisa foram alunos regularmente matriculados no 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Tempo Parcial (EMTP) Cláudio Martins, localizada no bairro Montese, em Fortaleza-CE. Recentemente (maio de 2023), a escola foi transferida de um prédio antigo, marcado por diversos problemas estruturais, para uma nova instalação moderna, construída de acordo com o padrão MEC para novas escolas. Este novo espaço conta com salas de aula amplas e climatizadas, um auditório espaçoso, além de laboratórios de ciências, matemática, informática e uma sala de inovação Google¹². A faixa etária dos estudantes varia entre 11 e 13 anos, e eles residem, em sua maioria, no entorno da escola ou em bairros vizinhos.

A escolha do 6º ano do Ensino Fundamental para a realização desta pesquisa justifica-se, entre outros fatores, pelo fato de ser, oficialmente, o primeiro ano em que os alunos começam a estudar inglês na rede municipal de ensino de Fortaleza, Ceará. Vale destacar que os alunos atualmente cursando o 6º ano não se beneficiaram do Projeto Fortaleza Bilíngue – citado na introdução deste trabalho – que introduz o ensino de inglês já no 5º ano do Ensino Fundamental. Esse contexto garante, em grande parte, um nível inicial de

¹² As salas de inovação Google em escolas públicas de Fortaleza-CE são espaços tecnológicos voltados ao aprendizado interativo e ao desenvolvimento de habilidades do século XXI, integrando o programa *Google for Education*, em parceria com a SME e empresas de tecnologia, para modernizar o ensino.

conhecimento de vocabulário em língua inglesa, o que é crucial para os objetivos deste estudo. Embora seja possível que alguns alunos tenham tido contato prévio com a língua por meio de aulas extracurriculares ou pelo uso de aplicativos como Duolingo, além de exposição informal por meio de séries de TV e outros recursos tecnológicos, espera-se que o domínio do vocabulário ainda seja limitado.

Todas as etapas da pesquisa foram conduzidas de forma presencial. Os alunos foram inicialmente informados sobre o estudo em sala de aula, por meio de um anúncio informal realizado pelo pesquisador, que também atuava como professor das turmas. Contudo, o convite oficial foi direcionado aos responsáveis legais por meio de um comunicado formal. Este comunicado foi enviado via mensagem no grupo de *WhatsApp* dos pais ou, para aqueles que não participavam do grupo, entregue em formato impresso, conforme o modelo apresentado a seguir:

O professor Leonardo Gomes Lopes, aluno do curso de Mestrado em Linguística da Universidade Federal do Ceará (UFC) e professor de língua inglesa da Escola Municipal de Tempo Parcial Cláudio Martins, convida os estudantes do 6º Ano, turno manhã, para participar da pesquisa “Aquisição Incidental de Vocabulário em Língua Inglesa Através da Leitura: uma Abordagem STEAM para o ensino de Inglês e Programação”, na qual os alunos irão aprender conceitos básicos de programação e desenvolver a leitura e o vocabulário na língua inglesa. A pesquisa consiste na realização de dois testes – um teste inicial de conhecimentos de vocabulário de inglês e um teste final referente à aprendizagem de vocabulário – e de uma oficina de programação, todos no formato presencial, na escola que os estudantes frequentam. Interessados em participar da pesquisa devem comparecer a uma reunião que acontecerá no auditório da instituição mencionada (escola Cláudio Martins) ou contactar o professor pelo número (85) 98182-3539 (WhatsApp) ou pelo e-mail leolopes980@gmail.com.

Assim, foi realizada uma reunião com os pais dos alunos dos 6º anos, com o objetivo de apresentar e esclarecer os detalhes da pesquisa que seria conduzida com seus filhos/as. Durante o encontro, foram exibidos vídeos que destacavam os benefícios do ensino de programação para crianças, enfatizando seu impacto positivo no desenvolvimento cognitivo, na resolução de problemas e no pensamento crítico. Além disso, foram explicadas as principais etapas do estudo, ressaltando o compromisso com a ética da pesquisa,

especialmente no que se refere à preservação da identidade dos participantes para fins de divulgação dos resultados. Cabe destacar que a realização da reunião foi possível somente após a aprovação e emissão do parecer favorável¹³ pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (CEP-UFC) – Anexo A – em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas para pesquisas envolvendo seres humanos.

Ao final da reunião, houve adesão integral por parte dos pais presentes, os quais leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Anexo B. Para os alunos cujos pais não puderam comparecer, os termos foram enviados para serem lidos e assinados em casa e devolvidos no dia seguinte. Posteriormente, nas aulas subsequentes, foi realizada a leitura e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) – Anexo C – pelos alunos, garantindo assim o cumprimento dos procedimentos éticos exigidos para a participação no estudo.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram escolhidas as turmas do 6º ano B e C do turno da manhã. Assim, o universo da pesquisa foi constituído por 79 estudantes, sendo 39 pertencentes à turma do 6º ano B e 40 à turma do 6º ano C. Entretanto, apenas 64 desses alunos participaram do pré-teste de conhecimentos de vocabulário (Apêndice A), devido à ausência de alguns estudantes no momento de sua aplicação. Esse foi o primeiro critério de exclusão adotado, juntamente com o não aceite formal por parte dos responsáveis e dos próprios participantes, registrado por meio do TCLE e do TALE.

Outro critério de exclusão baseou-se no desempenho dos alunos no pré-teste de vocabulário. Para garantir a homogeneidade da amostra, foram considerados apenas os dados dos estudantes que obtiveram no máximo 2 acertos. Entre os 64 alunos que realizaram o pré-teste, 45 atenderam a esse critério, configurando-se como o grupo inicial de análise.

Adicionalmente, foi estabelecido um critério de exclusão relacionado à frequência dos alunos nas oficinas de programação, etapa essencial do estudo. Somente foram incluídos na análise os sujeitos que apresentaram 100% de frequência nessas atividades. Após levantamento e análise dos relatórios de frequência, verificou-se que apenas 12 alunos de cada turma atingiram esse requisito, totalizando uma amostra final de 24 estudantes. Essa delimitação assegura maior controle metodológico, garantindo que as variáveis intervenientes fossem minimizadas e que os resultados fossem mais consistentes.

¹³ Número do parecer do CEP-UFC: 7.209.376

3 Procedimento de coleta de dados

Esta subseção tem como propósito detalhar os procedimentos utilizados para a coleta de dados no estudo, descrevendo as etapas sequenciais planejadas para garantir a obtenção de informações relevantes e sistemáticas. A coleta de dados foi estruturada de modo a proporcionar uma visão clara das estratégias empregadas e dos instrumentos aplicados, assegurando o rigor metodológico necessário para responder aos objetivos da pesquisa. O processo foi organizado em três etapas principais, visando à estruturação sistemática e ao rigor metodológico do estudo.

A primeira etapa consistiu na aplicação de um pré-teste de vocabulário, com o objetivo de avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre as palavras-alvo. Em seguida, foi conduzida a segunda etapa, que envolveu a implementação de uma intervenção didática realizada em formato de oficina de programação, integrando atividades práticas de programação e de leitura em língua inglesa. Por fim, a terceira etapa correspondeu à aplicação de um pós-teste de vocabulário, destinado a verificar a aquisição das palavras-alvo pelos participantes após a intervenção. Essas etapas foram planejadas de forma a garantir a coleta de dados consistentes e relevantes para a análise proposta.

3.3.1 O pré-teste (APÊNDICE A)

O pré-teste foi aplicado no auditório da escola, envolvendo todos os alunos presentes das turmas participantes da pesquisa. O mecanismo de coleta de dados nesta etapa baseou-se em uma lista composta por 25 palavras, das quais 20 eram palavras-alvo e 5 funcionavam como distratores. Durante a aplicação, os participantes foram orientados a traduzir apenas as palavras que reconhecessem e a ignorar as desconhecidas. Essa estratégia revelou-se especialmente eficaz por permitir uma avaliação direta e objetiva do conhecimento das palavras-alvo por parte dos participantes, ao mesmo tempo em que minimizava a interferência de respostas aleatórias ou a influência de fatores externos.

Esse formato é respaldado por estudos como o de Laufer e Goldstein (2004), que argumentam que tarefas de reconhecimento e produção, como tradução de palavras, fornecem

medidas confiáveis de conhecimento lexical, especialmente em estágios iniciais de aprendizado.

Ao focar apenas nas palavras reconhecidas pelos participantes, a estratégia também evita o desgaste cognitivo associado a tarefas excessivamente longas ou complexas, o que é essencial ao trabalhar com aprendizes mais jovens (Nation, 2001). Nossa expectativa era que a maioria dos participantes não demonstrasse familiaridade com os itens de vocabulário propostos, ou que tal familiaridade, quando presente, permanecesse estatisticamente irrelevante para os objetivos do estudo, o que garantiria a validade do instrumento para medir a aquisição durante as etapas subsequentes da pesquisa.

3.3.2 O pós-teste (APÊNDICE B)

Ao final da oficina de programação, correspondente à segunda etapa da pesquisa, houve um intervalo nas atividades devido a um feriado, o que resultou na aplicação do pós-teste, referente à terceira etapa do estudo, somente no retorno das aulas. O pós-teste foi projetado para avaliar o reconhecimento das palavras-alvo apresentadas durante a intervenção. Utilizou as mesmas 20 palavras-alvo do pré-teste, com o objetivo de medir os ganhos obtidos pelos participantes após a oficina e identificar que ordem de exposição as diferentes condições experimentais proporcionou os maiores ganhos na aprendizagem das palavras-alvo.

O instrumento consistiu em 20 questões de múltipla escolha, nas quais os alunos deveriam escolher a opção correta, dentre quatro alternativas, que completava adequadamente frases contextualizadas com base nos textos da oficina de programação. Embora o pós-teste tivesse sido planejado para ser realizado por 24 estudantes, três deles estiveram ausentes no dia da aplicação, reduzindo o número de participantes efetivos dessa etapa para 21. Essa ausência foi registrada e considerada nas análises subsequentes, de forma a manter a consistência e a confiabilidade dos dados coletados.

A adoção de testes de múltipla escolha nesse formato apresenta vantagens importantes. Segundo Read (2000), esse tipo de teste é eficiente para avaliar a profundidade do conhecimento lexical, especialmente quando as opções de resposta são cuidadosamente elaboradas para incluir elementos que testem não apenas o reconhecimento da palavra, mas

também sua aplicação em contextos específicos. O autor também menciona vantagens desse tipo de teste para mensurar a compreensão textual:

Itens de múltipla escolha, em particular, têm sido comumente usados em testes padronizados. Um teste de vocabulário de múltipla escolha produzido profissionalmente é altamente confiável e distingue os alunos de forma eficaz de acordo com seu nível de conhecimento de vocabulário. Além disso, geralmente estará fortemente relacionado às medidas da capacidade de compreensão de leitura dos alunos (Read, 2000, p. 2, tradução nossa¹⁴).

Além disso, Nation (2001) destaca que questões contextualizadas ajudam a medir a compreensão semântica e a integração do vocabulário adquirido, aproximando o instrumento das condições de uso real da língua. A inclusão de frases baseadas nos textos da oficina também fortalece a validade ecológica do instrumento, pois garante que o contexto de aprendizagem seja refletido diretamente na avaliação, promovendo maior alinhamento entre o processo de ensino e a mensuração dos resultados.

3.3.3 *A seleção dos textos e das palavras-alvo*

Os textos selecionados correspondem aos textos das seis primeiras lições de cada um dos dois primeiros capítulos do curso “*Learn to Code I*” (Aprenda a Programar 1), do aplicativo *Swift Playgrounds* (ver subseção 2.4.1) – totalizando 12 textos – e se caracterizam como um conjunto de instruções para exercícios de programação. Eles fornecem metas – mover uma personagem chamada *Byte* para desempenhar algumas tarefas (coletar gemas, virar a direita, acionar botões, etc.) – e orientam o leitor sobre como alcançar essas metas usando comandos *Swift* (ver nota de rodapé 9). Portanto, podemos classificar o gênero dos textos como guias de programação ou instruções de exercícios, já que fornecem informações claras e diretas sobre o que deve ser feito para completar as tarefas propostas. Em relação à extensão dos textos, observa-se uma variação de 73 e 151 tokens, resultando em uma média de 103,66 tokens por texto.

Essa extensão é ideal para se trabalhar com estudantes do 6º ano do ensino fundamental, pois textos curtos evitam que os alunos se sintam fatigados ou desmotivados a

¹⁴ “Multiple-choice items in particular have been commonly used in standardized tests. A professionally produced multiple-choice vocabulary test is highly reliable and distinguishes learners effectively according to their level of vocabulary knowledge. Furthermore, it will usually be strongly related to measures of the learners’ reading comprehension ability.”

realizar a leitura e as atividades propostas. Segundo Kleiman (1995), o envolvimento do leitor é influenciado não apenas pela complexidade do texto, mas também por sua extensão, especialmente no contexto educacional. Textos mais curtos permitem que estudantes em fase de alfabetização avançada e em processo de consolidação de habilidades de leitura desenvolvam estratégias de compreensão sem o ônus de lidar com textos longos e exaustivos. Além disso, Lems, Miller e Soro (2010) destacam que, para leitores em estágio inicial ou intermediário de aprendizado, o uso de textos breves pode facilitar o desenvolvimento da fluência e da confiança, promovendo uma experiência de leitura mais eficaz e prazerosa. Assim, os textos selecionados equilibram a quantidade de informações e a demanda cognitiva, favorecendo um ambiente de aprendizado motivador e produtivo.

Em relação às palavras-alvo, buscamos trabalhar principalmente com palavras de classes abertas, como verbos, substantivos e adjetivos. O foco nesse tipo de vocabulário é essencial para ajudar os estudantes a compreender textos do gênero supracitado por diversas razões. Verbos indicam ações que precisam ser realizadas, enquanto substantivos nomeiam os objetos ou conceitos envolvidos nessas ações. Por exemplo, ao identificar corretamente os verbos e substantivos em um texto, como os fornecidos neste estudo, os estudantes conseguem compreender as instruções com clareza e interpretar corretamente o que é solicitado. Já os adjetivos enriquecem a linguagem, conferindo-lhe maior precisão e expressividade, essenciais para a comunicação eficaz e para a transmissão de nuances semânticas.

A escolha dessas categorias gramaticais também se fundamenta na visão de Paribakht e Wesche (1997), que argumentam que palavras nocionais favorecem a aprendizagem, especialmente no caso de substantivos concretos, uma vez que evocam uma imagem mental clara (ELLIS, 1994).

Vale destacar que não restringimos o foco exclusivamente à terminologia de programação, mas também incluímos palavras de uso geral. Consideramos que os participantes da pesquisa (alunos do 6º ano do Ensino Fundamental), por estarem em uma fase inicial de desenvolvimento da L2, se beneficiariam com o aprendizado de palavras mais amplas, que aumentam sua capacidade de leitura e compreensão.

Assim, vinte palavras foram selecionadas para compor o estudo, considerando a importância dessas palavras no contexto dos textos e atividades propostos. Essas palavras incluem:

- a) oito verbos: *move, call, make, solve, need, run, collect* e *enter*;
- b) um verbo modal: *can*;
- c) uma expressão verbal: *there's/are*;
- d) duas colocações verbais: *turn (to the) right* e *toggle open*;
- e) sete substantivos: *puzzle, switch, bug, challenge, pattern, behavior* e *character*;
- f) um adjetivo: *right*.

Embora algumas dessas palavras apresentem ambiguidade gramatical (por exemplo, *right* pode ser tanto adjetivo quanto advérbio, e *move* pode ser verbo ou substantivo), acreditamos que essa ambiguidade se resolve no contexto das frases em que estão inseridas. Além disso, nos textos aos quais os alunos foram expostos, as palavras-alvo sempre apareceram com as classes gramaticais supracitadas, o que contribui para reduzir possíveis dúvidas. Nosso interesse principal recai sobre o sentido que essas palavras expressam, independentemente de sua classificação gramatical. No caso de *move*, por exemplo, seja como verbo ou substantivo, o significado permanece relacionado ao ato de mover-se, o que facilita a compreensão pelos estudantes no contexto das atividades de leitura.

Além disso, procurou-se garantir que todas as palavras selecionadas fossem não apenas pertencentes a classes gramaticais abertas – como substantivos, verbos e adjetivos – mas também recorrentes ao longo dos textos utilizados na intervenção. Dessa forma, priorizaram-se os itens lexicais que apresentavam maior número de ocorrências no corpus, assegurando sua relevância para a compreensão dos textos e para o cumprimento das metas propostas em cada lição. A análise da frequência e distribuição das palavras foi realizada com o auxílio da ferramenta AntConc (Anthony, 2023), desenvolvida pela AntLab Solutions.

3.3.4 A oficina de programação

Todos os alunos das turmas participantes frequentaram a oficina de programação, independentemente de atenderem aos critérios de inclusão estabelecidos para a pesquisa. Durante a oficina, os estudantes foram expostos a textos com instruções em inglês, cuja

finalidade era auxiliá-los na aprendizagem da sintaxe da linguagem de programação *Swift* (ver subseção 2.4.1). As atividades foram conduzidas por meio do aplicativo *Swift Playgrounds* e de um material didático (APÊNDICE C) elaborado com base no conteúdo do referido aplicativo.

Embora todos os alunos tenham participado da oficina, só foram utilizados nas análises os dados daqueles que atenderam integralmente aos critérios de inclusão da pesquisa. Esses critérios incluíam: ser aluno do 6º ano B ou C do turno da manhã da EMTP Cláudio Martins, possuir a permissão formal do responsável mediante a assinatura do TCLE, manifestar sua concordância em participar da pesquisa assinando o TALE, realizar o pré-teste com um desempenho não superior a dois acertos, estar presente em todos os encontros da oficina e realizar o pós-teste. Essa delimitação garantiu a integridade metodológica do estudo, permitindo a avaliação exclusiva do impacto da intervenção sobre os participantes da pesquisa.

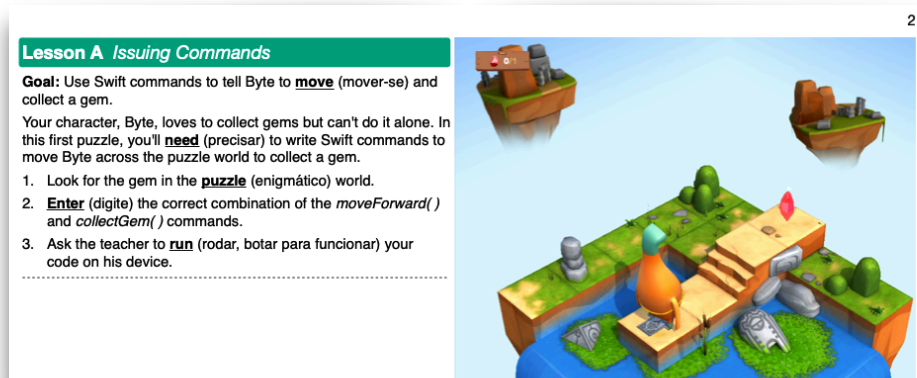
Durante a oficina de programação, os participantes de ambos os grupos foram expostos a duas condições experimentais distintas, cuidadosamente elaboradas para induzir diferentes níveis de CE com relação às palavras-alvo presentes nos textos. Como vimos na seção 2.3, a HCE postula que a maneira como uma tarefa é estruturada afeta diretamente a eficácia dos resultados de aprendizagem (Nation e Webb, 2011). A HCE compreende três componentes: *Necessidade*, *Busca* e *Avaliação*. Cada um desses elementos pode estar ausente (índice 0), moderadamente presente (índice 1) ou totalmente presente (índice 2). *Necessidade* diz respeito a precisar compreender o sentido de uma palavra desconhecida para cumprir a tarefa. A *Busca* envolve o esforço do aluno em procurar ou lembrar o significado ou a forma de uma palavra específica. *Avaliação* refere-se à necessidade de comparar formas ou significados de palavras para selecionar o mais adequado para o contexto. A força cumulativa desses três elementos determina a CE da tarefa. Maior CE se correlaciona com melhores resultados de aprendizagem.

Dessa forma, os textos das tarefas de compreensão foram manipulados para refletirem duas diferentes condições experimentais, cada uma projetada para induzir níveis de CE distintos envolvendo as palavras pré-selecionadas, conforme ilustrado abaixo:

- a) **Condição experimental I:** cada palavra-alvo foi sublinhada, destacada em negrito e seguida da definição entre parênteses (ver figura 6), gerando uma CE

de **índice 1** (**necessidade 1** já que conhecer o sentido da palavra é necessário para cumprir a tarefa; **busca 0** pois o sentido da palavra é fornecido pelo professor; **avaliação 0** já que o estudante não precisará decidir que palavra ou sentido usar);

Figura 6 – Exemplo de lição referente à condição experimental I (textos que induzem baixa CE)



Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

b) **Condição experimental II:** cada palavra-alvo foi sublinhada e destacada em negrito (ver figura 7); para que o estudante pudesse entender seu significado e cumprir o objetivo da tarefa, ele/ela precisaria consultar um glossário fornecido pelo professor (ver figura 8) e concluir, a partir da avaliação das diferentes acepções da palavra, qual se encaixaria melhor no contexto fornecido pelo texto da lição; esse processo acarretou uma CE de **índice 3** (**necessidade 1** já que conhecer a palavra é necessário para cumprir a tarefa; **busca 1** pois o estudante precisaria recuperar ou procurar o significado da palavra; **avaliação 1** já que o estudante precisaria decidir que palavra ou sentido usar).

Figura 7 – Exemplo de lição referente à condição experimental II (textos que induzem alta CE)

Lesson A Issuing Commands

Goal: Use Swift commands to tell Byte to **move** and collect a gem.

Your character, Byte, loves to collect gems but can't do it alone. In this first puzzle, you'll **need** to write Swift commands to move Byte across the puzzle world to collect a gem.

1. Look for the gem in the **puzzle** world.
2. **Enter** the correct combination of the `moveForward()` and `collectGem()` commands.
3. Ask the teacher to **run** your code on his device.

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

Figura 8 – Excerto do glossário que foi fornecido aos participantes da pesquisa

Glossary

<p>bug substantivo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (informal) inseto pequeno • <i>Hang on! There's a bug in your hair.</i> Espera! Tem um inseto no seu cabelo. 2. erro, falha, defeito (no sistema ou programa de um computador) • <i>A bug is causing the computer to crash. Find and fix this bug.</i> Um bug está causando travamento no computador. Encontre e concerte esse bug. <p>enter verbo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. entrar (em um determinado lugar) • <i>Please knock before you enter my room.</i> Por favor bata antes de entrar no meu quarto. 2. participar (de uma competição) • <i>Are you going to enter the school writing contest?</i> 	<p>Você vai participar do concurso de redação da escola?</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. colocar, digitar (informação em um computador) • <i>Have you entered your password?</i> Você digitou sua senha? <p>make substantivo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. marca (tipo de produto) • <i>'What make is your phone?' 'Samsung.'</i> 'Que marca é o seu celular?' 'Samsung.' <p>verbo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fazer, preparar, elaborar algo • <i>Make some coffee for us please.</i> Faça um pouco de café para a gente por favor. 2. fazer com que alguém/algo faça alguma coisa • <i>I can't make him eat if he doesn't want to.</i> Não posso forçá-lo/fazê-lo comer se ele não quer. 	<p>move verbo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mudar-se para um lugar diferente (para morar ou trabalhar) • <i>We're moving to a different city.</i> Vamos nos mudar de cidade. 2. mover, mover-se (mudar ou fazer alguém/algo mudar de posição) • <i>Help me move this table.</i> Ajude-me a mudar essa mesa de lugar. • <i>Don't move. There's a big dog behind you.</i> Não se mexa. Tem um cachorrão atrás de você. <p>need substantivo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. necessidade (coisas que as pessoas precisam para ter uma vida satisfatória) • <i>Housing and education are basic needs.</i> Moradia e educação são necessidades básicas.
--	---	---

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

Laufer e Hulstijn (2001) afirmam que a motivação desempenha um papel crucial na capacidade do aprendiz de se concentrar e alcançar sucesso ao aprender uma segunda língua. Eles observam que os alunos mais entusiasmados tendem a atingir níveis mais elevados de habilidade e recomendam que os educadores busquem estimular essa motivação por meio de materiais cativantes e interessantes que despertem sua curiosidade. Essa perspectiva está alinhada com os estudos de Dörnyei (2005), que destaca a motivação como um fator dinâmico e multifacetado na aprendizagem de L2, influenciado por elementos individuais e contextuais. O autor argumenta que a motivação não é estática, mas pode ser cultivada através de estratégias pedagógicas que promovam envolvimento, desafios significativos e uma conexão pessoal do aluno com o conteúdo. Assim, ao projetar atividades

que incentivem a participação ativa e a relevância do aprendizado, os professores podem maximizar o engajamento dos alunos e, conseqüentemente, seu progresso na L2.

Nesse sentido, a opção por empregar um recurso das tecnologias digitais, como a ferramenta *Swift Playgrounds*, está alinhada com a premissa de introduzir elementos atrativos e estimulantes que fomentem a curiosidade dos estudantes, considerando a familiaridade das gerações contemporâneas com jogos eletrônicos e tecnologias afins.

Outro critério determinante para a escolha dessa ferramenta foi o conteúdo textual significativo presente em suas atividades, diferentemente de outras plataformas similares, como *Code.org*, *Tynker* e *Scratch*, que, apesar de eficazes para o ensino de programação, não oferecem a mesma riqueza textual necessária para os objetivos desta pesquisa. Assim, a integração do *Swift Playgrounds* na intervenção pedagógica buscou promover um ambiente que, além de estimular o engajamento, oferecesse oportunidades autênticas para a aquisição de vocabulário em língua inglesa.

A abordagem *STEAM* (ver subseção 2.4.2) oferece um ambiente interdisciplinar ideal para ensinar programação e inglês de forma integrada. Ao utilizar a ferramenta *Swift Playgrounds*, os alunos não apenas aprenderam conceitos básicos de programação, mas também tiveram a oportunidade de desenvolver suas habilidades linguísticas em inglês enquanto trabalhavam em atividades de codificação. Essa abordagem proporciona um contexto prático e significativo para a aprendizagem, incentivando os alunos a explorarem conexões entre essas diferentes disciplinas, promovendo uma compreensão mais ampla e profunda dos conceitos abordados.

A oficina de programação foi conduzida pelo presente pesquisador, que atuou na qualidade de ministrante. O planejamento inicial previa sua realização durante os dias e horários regulares das aulas de língua inglesa das turmas participantes. No entanto, um atraso na emissão do parecer favorável pelo CEP-UFC impôs a necessidade de reorganizar o cronograma. Para assegurar a execução das atividades previstas sem comprometer o período letivo, o pesquisador contou com a colaboração de colegas professores, que gentilmente cederam parte de seus horários de aula. Essa cooperação foi indispensável para a continuidade da pesquisa dentro do prazo estipulado.

Nesse contexto reorganizado, as turmas participantes foram distribuídas conforme a ordem de exposição às condições experimentais definidas no estudo. O 6º ano B foi

designado como Grupo A e seguiu a ordem de exposição “baixa CE → alta CE”, enquanto o 6º ano C foi designado como Grupo B e seguiu a ordem inversa, “alta CE → baixa CE”. Essa distribuição permitiu explorar, ainda que de forma não isolada, o possível impacto da sequência didática sobre a aquisição de vocabulário. A articulação entre os ajustes no cronograma e a organização das turmas garantiu a viabilidade metodológica do experimento. A seguir, apresenta-se um quadro que sintetiza as etapas do desenvolvimento desta pesquisa..

Tabela 1 – Cronograma de atividades da pesquisa

ETAPAS	AÇÕES	DETALHAMENTO
1ª ETAPA	PRÉ-TESTE	Teste de conhecimentos de vocabulário em inglês para averiguar o conhecimento prévio dos estudantes das palavras-alvo.
2ª ETAPA	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	Oficina de linguagem de programação em <i>Swift</i> que expõe os estudantes às palavras-alvo.
3ª ETAPA	PÓS-TESTE	Teste de aquisição de vocabulário em inglês para averiguar se houve aquisição incidental das palavras-alvo.

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

3.3.5 Detalhamentos da oficina de programação

A oficina de programação foi realizada ao longo de seis encontros, utilizando, como mencionado na subseção anterior, tanto as aulas regulares da disciplina de Língua Inglesa, quanto horários cedidos por docentes de outras disciplinas. Essa estratégia foi adotada com o intuito de evitar possíveis atrasos na conclusão das atividades e levou em consideração o receio de que, com a proximidade do final do ano letivo, os estudantes se dispersassem, o que poderia comprometer a continuidade e a integridade da pesquisa.

As atividades foram conduzidas nas salas de aula regulares das turmas, com a infraestrutura devidamente adaptada para atender às demandas da oficina. A opção por não utilizar a Sala de Inovação Google e o Laboratório de Informática da escola, mencionados na seção 3.2, deve-se ao fato de esses espaços serem regularmente empregados por outros docentes e em projetos extracurriculares institucionais, como cursos de informática, entre outras iniciativas. Durante os encontros, utilizou-se o computador do professor, conectado a

um projetor, para que os alunos pudessem visualizar a interface do aplicativo *Swift Playgrounds* e acompanhar a execução dos códigos escritos coletivamente. Cada encontro teve a duração de duas horas-aula (55 minutos por aula), sendo realizado, conforme a organização do cronograma, das 7h às 8h50 ou das 9h10 às 11h.

Durante a oficina, os alunos trabalharam em duplas, estratégia pedagógica amplamente reconhecida por favorecer a aprendizagem colaborativa. De acordo com Vygotsky (1986), a interação social desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo, pois permite que os aprendizes compartilhem conhecimentos e solucionem problemas em conjunto, promovendo a construção de significados de forma conjunta. Trabalhar em pares possibilitou que os estudantes trocassem ideias e superassem dificuldades relacionadas à programação, ampliando a compreensão tanto dos conceitos técnicos quanto dos textos em inglês que foram explorados.

Além disso, optou-se pelo uso da língua materna nas interações professor-aluno, considerando que os estudantes não possuíam nível linguístico suficiente para se engajar em interações orais na língua-alvo. Essa decisão também se alinha ao objetivo central da oficina, que era o desenvolvimento da habilidade de leitura como ferramenta para a aquisição de vocabulário em inglês. Como aponta Krashen (1985), a leitura compreensiva pode ser um recurso poderoso para a aprendizagem incidental de vocabulário, especialmente quando o *input* é adequado ao nível dos aprendizes. A língua materna, nesse contexto, serviu como suporte para facilitar a mediação dos conteúdos e a compreensão das atividades propostas.

Em todos os encontros da oficina, foram utilizados os mesmos recursos: o computador com o aplicativo *Swift Playgrounds* conectado a um projetor e o material didático baseado no aplicativo (ver Apêndices C, D e E), desenvolvido especificamente para atender às necessidades das atividades propostas.

Com o objetivo de atender ao desenho metodológico adotado nesta pesquisa, a oficina de programação foi dividida em duas partes distintas, cada uma correspondendo a uma condição experimental previamente definida. Essa divisão permitiu que os participantes fossem expostos, em momentos diferentes, a tarefas que induziam diferentes níveis de CE com as palavras-alvo dos textos. Essa estrutura tornou viável a investigação do possível impacto da ordem de exposição dessas condições sobre o desempenho dos alunos no pós-teste.

Parte I (*Unit 1 – Think Like a Computer: Commands and Sequences*)

Descrição da aula 1

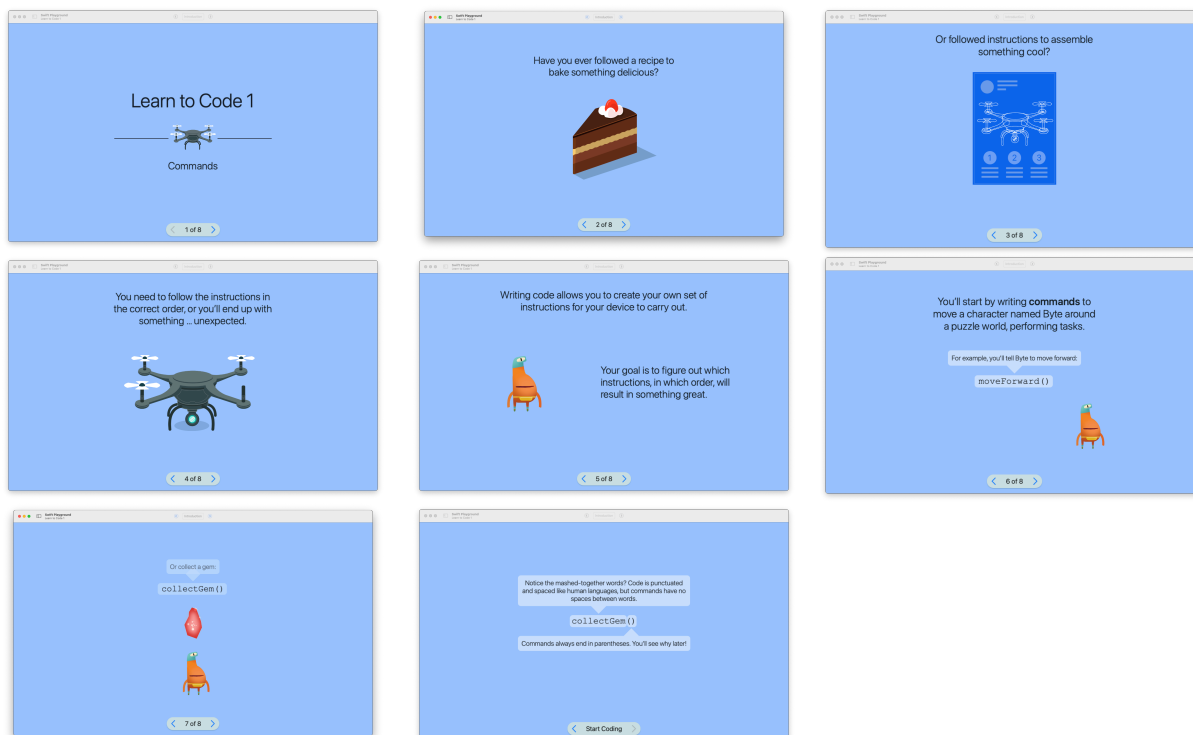
A primeira aula da intervenção didática teve como objetivo introduzir os conceitos básicos de programação, com foco na compreensão de comandos e sequências. Para ambas as turmas participantes, a aula iniciou-se com a exibição de um vídeo de animação, disponível no YouTube (Smile and Learn, 2022), que explica, de forma didática, o que é programação. Este recurso foi utilizado para despertar o interesse dos alunos e contextualizar o tema a ser explorado. Ressalta-se que as mesmas técnicas de ensino e conteúdos foram aplicados a ambas as turmas, garantindo uniformidade na abordagem pedagógica.

Em seguida, foi realizada uma dinâmica intitulada “Dando instruções a um robô”, na qual o professor se posicionava como um robô e os alunos deveriam dar comandos detalhados para que ele desenhasse um *smiley face* no quadro. Essa atividade prática teve como objetivo ilustrar, de maneira lúdica e interativa, a importância de comandos claros e da sequência correta desses comandos em programação.

Após a dinâmica, o professor apresentou a introdução da primeira unidade, disponível exclusivamente no aplicativo e composta por oito quadros animados que progressivamente introduzem o tema da unidade (ver Figura 9). Essa introdução utiliza exemplos de atividades do cotidiano, como seguir uma receita para preparar algo gostoso ou instruções para montar algo interessante, para destacar a importância de fornecer os comandos corretos na ordem certa na programação.

Quadro a quadro, o professor fazia a leitura em voz alta do conteúdo apresentado e interagia com os alunos, perguntando o que eles haviam compreendido e, quando necessário, explicando os conceitos exibidos. Além disso, essa introdução abordou características fundamentais da sintaxe da linguagem de programação *Swift*, como a ausência de espaços entre palavras em um comando e o uso obrigatório de parênteses para finalizar os comandos.

Figura 9 – Capturas de tela da introdução da 1ª unidade do curso *Learn to Code 1* do aplicativo *Swift Playgrounds*



Fonte: Apple Inc. Swift Playgrounds. Versão 4.1.1. Cupertino, CA: Apple Inc., 2016-2023.

Após essa introdução, os alunos iniciaram as atividades das lições *Lesson A: Issuing Commands* e *Lesson B: Adding a New Command* (ver Apêndices C e D). Trabalhando em duplas, eles realizaram uma leitura inicial das instruções. Durante esse momento, os alunos submetidos à condição experimental de baixa CE (Grupo A) eram orientados a observar as palavras destacadas e suas traduções, oferecidas diretamente no texto, para auxiliá-los na compreensão. Por outro lado, os alunos submetidos à condição experimental de alta CE (Grupo B) eram orientados a consultar o glossário fornecido (Apêndice E) e determinar qual sentido das palavras ou expressões destacadas melhor correspondia ao contexto dos textos. Durante todo o processo, o professor circulava pelas filas para responder a dúvidas específicas e prestar suporte adicional às duplas. Em seguida, o professor lia os textos em voz alta para toda a turma, esclarecendo dúvidas gerais e, quando necessário, fornecendo traduções adicionais para facilitar a compreensão.

Com base nas instruções lidas, os alunos elaboravam os códigos necessários para executar as tarefas propostas nas lições. Após essa etapa, alguns voluntários testavam os códigos que haviam produzido no dispositivo conectado ao projetor da sala, ajustando-os até

que funcionassem corretamente. Após o sucesso na execução do código, a turma avançava para a próxima lição, seguindo o mesmo procedimento.

Descrição da aula 2

A segunda aula da oficina de programação teve como objetivo ampliar e aprofundar os conhecimentos adquiridos na etapa inicial, apresentando novos desafios e consolidando conceitos previamente trabalhados. As lições *Lesson C: Toggling a Switch* e *Lesson D: Portal Practice* (ver Apêndices C e D) introduziram novos elementos aos *puzzles* que os alunos precisavam resolver. Na Lição C, os alunos aprenderam a lidar com botões (*switches*), que deveriam ser acionados de forma correta para que o personagem progredisse no cenário. Já na Lição D, os estudantes foram apresentados aos portais (*portals*), ferramentas que possibilitavam o transporte do personagem entre diferentes locais no seu *puzzle world*.

Embora essas lições adicionassem novos elementos ao jogo, os exercícios continuaram a reforçar os conceitos fundamentais de comandos e sequências, desafiando os alunos a integrarem esses elementos ao planejamento lógico de suas soluções.

As lições *Lesson E: Finding and Fixing Bugs* e *Lesson F: Bug Squash Practice* (ver Apêndices C e D) concentraram-se no desenvolvimento de uma habilidade essencial na programação: a correção de erros, conhecida como *debugging*. Nessas atividades, os alunos foram estimulados a identificar e corrigir bugs em códigos fornecidos. A Lição E introduziu os princípios básicos do processo de *debugging*, enquanto a Lição F apresentou um desafio de *debugging* mais complexo.

No início da segunda aula, foi realizada uma breve recapitulação dos conceitos abordados na aula anterior, com ênfase na importância dos comandos e sequências na programação. Essa revisão teve como objetivo reforçar os conhecimentos prévios e preparar os alunos para os novos conteúdos introduzidos nesta etapa.

Durante a aula, foi empregada a mesma metodologia utilizada no primeiro encontro. Os alunos iniciaram as atividades realizando, em duplas, a leitura das instruções de cada lição. No caso do Grupo B, os estudantes consultaram o glossário (ver Apêndices E) para determinar o sentido das palavras destacadas no contexto dos textos, enquanto o professor circulava pela sala para esclarecer dúvidas pontuais. Após a leitura em duplas, foi realizada uma leitura coletiva conduzida pelo professor, que, ao final de cada trecho, questionava os

alunos sobre o que haviam compreendido, promovendo discussões para verificar e ampliar a compreensão. Em seguida, os alunos partiram para a etapa prática, onde desenvolveram os códigos para serem executados no computador disponível na sala, aplicando os conceitos aprendidos nos desafios propostos.

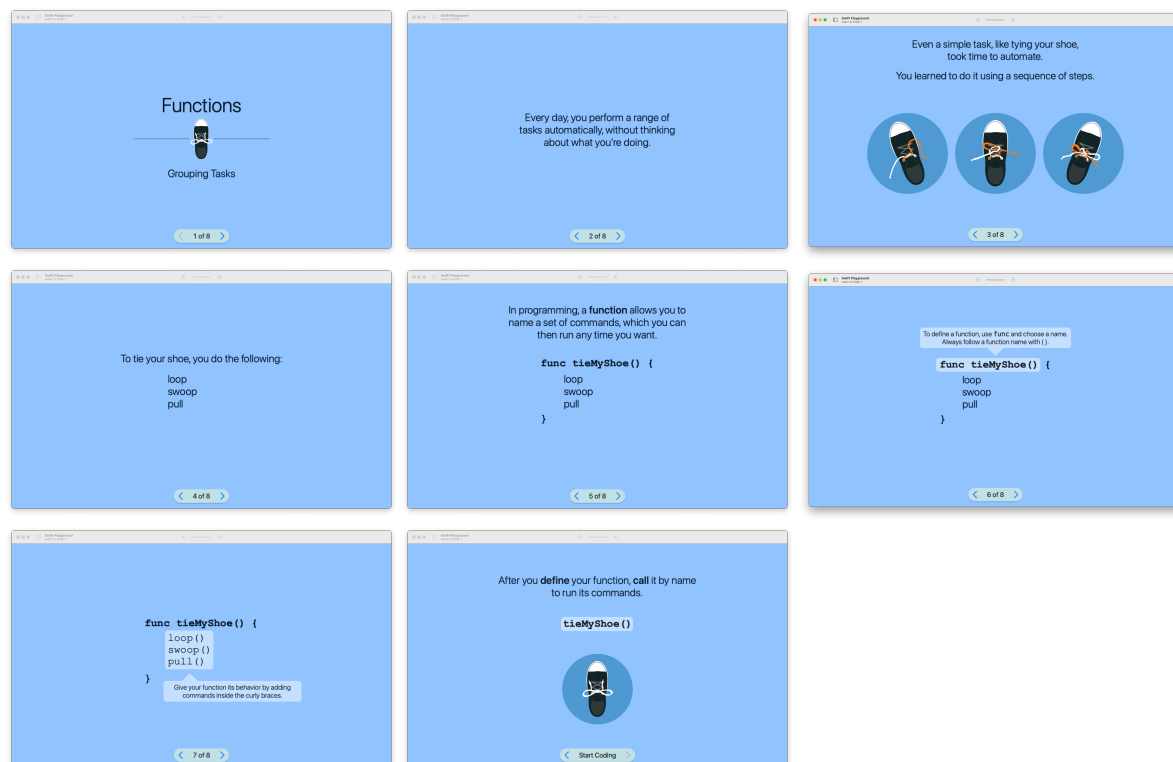
Parte II (*Unit 2 – Think Efficiently: Functions*)

Descrição da aula 3

A terceira aula da oficina de programação marcou o início da Unidade 2, intitulada *Think Efficiently: Functions*, que introduz o conceito de funções no contexto da programação. Este momento também foi significativo por implementar a troca de materiais entre as turmas, conforme descrito na seção 3.3.5 deste trabalho, uma vez que o estudo pretendia investigar o efeito da ordem de exposição às tarefas na aquisição das palavras-alvo.

A introdução à nova unidade utilizou, mais uma vez, uma atividade cotidiana para contextualizar o novo conceito. Assim como na primeira unidade, a tarefa de amarrar os sapatos foi utilizada como metáfora para explicar o que são funções em programação, destacando sua utilidade na automação de sequências repetitivas. Durante essa explicação, o professor projetou, na lousa, os quadros animados exibidos na tela do computador rodando o aplicativo *Swift Playgrounds* (ver figura 10), lendo as informações em voz alta e pausando em cada trecho para verificar a compreensão dos alunos.

Figura 10 – Capturas de tela da introdução da 2ª unidade do curso *Learn to Code 1* do aplicativo *Swift Playgrounds*



Fonte: Apple Inc. Swift Playgrounds. Versão 4.1.1. Cupertino, CA: Apple Inc., 2016-2023.

Após a introdução, os alunos iniciaram a lição *Lesson A: Composing a New Behavior* (ver Apêndices C e D), que aborda o conceito de *composition*. Essa lição focou na ideia de combinar comandos já existentes para criar novos comportamentos que solucionem desafios de programação. Um exemplo significativo dessa abordagem foi a ausência do comando *turnRight()* (virar à direita) no conjunto de comandos disponíveis. Os alunos precisaram pensar em formas criativas de alcançar esse movimento combinando os comandos disponíveis, exercitando o raciocínio lógico e a criatividade.

A metodologia seguiu os mesmos procedimentos das aulas anteriores. Inicialmente, os alunos realizaram a leitura das instruções em duplas – dessa vez com a turma do 6º ano B utilizando o glossário para verificar o sentido correto das palavras-alvo destacadas no texto – enquanto o professor circulava pela sala para esclarecer dúvidas. Em seguida, o professor conduziu uma leitura guiada, discutindo os principais pontos das instruções de forma coletiva para garantir a compreensão de todos. Após essa etapa, os alunos passaram à produção e execução do código, aplicando os conceitos apresentados para resolver o desafio proposto na lição.

A aula prosseguiu com a lição *Lesson B: Creating a New Function* (ver Apêndices C e D), que efetivamente introduziu a prática da criação de funções em programação. Nessa lição, os alunos começaram a compreender como agrupar uma sequência de comandos em uma única função, que pode ser reutilizada para solucionar problemas de forma mais eficiente.

Seguindo a metodologia estabelecida, os estudantes realizaram inicialmente a leitura das instruções em duplas, enquanto o professor circulava pela sala para esclarecer dúvidas e oferecer suporte. Em seguida, foi conduzida uma leitura coletiva guiada pelo professor, que verificou a compreensão dos principais conceitos antes de os alunos iniciarem a etapa prática de produção dos códigos.

Essa atividade se revelou particularmente exigente, algo evidenciado por falhas nos códigos de dois alunos voluntários durante a tentativa de completar o desafio proposto, que consistia em fazer a personagem do jogo acionar o único botão desativado do cenário. A complexidade da lição demandou mais tempo do que o previsto, levando o professor a encerrar a aula com uma discussão sobre as dificuldades enfrentadas e a importância de revisar as estratégias empregadas. A solução do desafio foi adiada para o encontro seguinte, permitindo que os alunos refletissem sobre o processo e estivessem melhor preparados para finalizar a atividade.

Descrição da aula 4

A quarta aula da oficina de programação iniciou-se com a correção da lição *Lesson B: Creating a New Function*. Durante essa etapa, foram revisados os conceitos apresentados na aula anterior e analisados os erros mais comuns nos códigos desenvolvidos pelos alunos, visando esclarecer dúvidas e reforçar os pontos mais relevantes para a criação de funções.

Em seguida, os alunos avançaram para as lições *Lesson C: Collect, Toggle, Repeat* e *Lesson D: Across the Board* (ver Apêndices C e D), que estendem a prática da criação de funções para resolver problemas de programação de maneira mais eficiente. Ao longo da aula, foi enfatizado que, embora seja possível completar os puzzles sem o uso de funções, o objetivo das lições é estimular essa prática como uma habilidade essencial em programação. O professor destacou que a eficiência de um código de programação tem impacto direto na

performance de aplicativos em dispositivos eletrônicos, como celulares e computadores, contextualizando a importância dessa habilidade para a vida cotidiana e o mercado de trabalho.

As lições C e D concentraram-se na identificação de padrões repetitivos no *puzzle world* como estratégia para auxiliar os alunos no processo de criação de funções. A identificação desses padrões foi apresentada como um passo fundamental para planejar soluções mais organizadas e eficientes antes da produção do código propriamente dita.

Mais uma vez, os desafios propostos nas lições se mostraram desafiadores, especialmente na lição D, cujo objetivo não pôde ser completamente alcançado durante o tempo de aula. Assim, a conclusão dessa atividade foi adiada para o encontro seguinte, permitindo que os alunos revisassem suas abordagens e refletissem sobre possíveis soluções.

Os procedimentos de aula mantiveram-se os mesmos adotados nos encontros anteriores. Os alunos começaram com a leitura das instruções em duplas, enquanto o professor circulava pela sala para oferecer suporte e esclarecer dúvidas. Em seguida, foi realizada uma leitura guiada pelo professor, que verificou a compreensão dos conceitos principais e discutiu estratégias de resolução. Finalmente, os estudantes partiram para a produção e execução do código, buscando completar os desafios propostos em cada lição.

Descrição das aulas 5 e 6

A aula 5 foi iniciada com a correção da lição D, onde os alunos puderam revisar as dificuldades enfrentadas no encontro anterior e compreender melhor as estratégias necessárias para superar o desafio. Após essa etapa, deu-se início à lição *Lesson F: Nesting Patterns* (ver Apêndices C e D), cujo objetivo era introduzir a prática de chamar funções a partir de outras funções, ampliando o entendimento sobre a reutilização e organização de código.

Mais uma vez, foi enfatizado que, embora fosse possível completar o desafio sem o uso de funções, o objetivo da lição era estimular essa prática, essencial para uma programação mais eficiente e sustentável. Isso só seria plenamente compreendido mediante a leitura cuidadosa das instruções. Seguindo os procedimentos adotados em todas as lições, os alunos realizaram a leitura inicial em duplas, com o professor circulando para tirar dúvidas.

Em seguida, houve a leitura guiada pelo professor, que verificou a compreensão do texto antes de iniciar a etapa prática.

Durante o tempo destinado à produção do código, os alunos trabalharam para solucionar o desafio proposto. O professor, então, convidou voluntários a inserir seus códigos no computador da sala para testá-los. A solução bem-sucedida de um dos voluntários foi celebrada com entusiasmo por toda a turma, marcando um momento de grande motivação. Assim, a aula 5 foi encerrada com um senso de conquista coletiva.

No encontro seguinte, correspondente à aula 6, deu-se início explicando que a última lição da oficina – *Lesson F: Slotted Stairways* (ver Apêndices C e D) – continuaria a estimular a prática de chamar funções dentro de outras funções, consolidando essa habilidade essencial. Os alunos foram orientados a realizar a leitura inicial das instruções em duplas, como nos encontros anteriores, seguida da leitura guiada pelo professor para verificar a compreensão do texto.

Após essa etapa, iniciou-se a produção do código para resolver o último desafio do curso. As duas primeiras tentativas de voluntários apresentaram falhas, mas a terceira tentativa foi bem-sucedida, o que novamente gerou aplausos e celebrações entre os colegas. Esse momento reforçou o engajamento da turma e a satisfação em superar desafios coletivamente.

Ao final da aula, foi realizada uma reflexão sobre o conteúdo ministrado ao longo do curso. Discutiu-se que, embora muitos alunos não tivessem intenção de seguir carreira como desenvolvedores, aprender programação era útil para o desenvolvimento de outras habilidades importantes, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o trabalho em equipe. O professor encerrou a aula agradecendo a participação de todos, reforçando o valor da experiência compartilhada e do aprendizado adquirido.

3.4 Procedimento de análise de dados

Os dados coletados por meio dos instrumentos da pesquisa foram organizados e sistematizados de forma a facilitar a visualização e análise das informações, abrangendo tanto aspectos qualitativos quanto quantitativos. A interpretação desses dados foi conduzida por meio de um processo de triangulação, no qual buscamos confrontar e relacionar as diferentes

fontes de informação, proporcionando uma discussão mais ampla e fundamentada sobre os resultados obtidos.

Com base na tabulação dos escores obtidos no pré e pós-teste, uma análise descritiva foi realizada e implicou na elaboração de tabelas e gráficos para examinar os seguintes aspectos:

- a) número e proporção de palavras reconhecidas no pré-teste (itens inválidos), em cada um dos grupos;
- b) números e proporção de palavras reconhecidas no pós-teste por aluno, em cada um dos grupos;
- c) números e proporção de palavras reconhecidas no pós-teste, em cada um dos grupos;
- d) diferenças no reconhecimento entre as palavras, em cada um dos grupos, no pós-teste.

Para responder às questões de pesquisa e testar as hipóteses formuladas, foram aplicados testes estatísticos – detalhados no Apêndice F – selecionados conforme a natureza dos dados e os objetivos das análises. A seguir, apresentamos um resumo dos procedimentos utilizados e suas respectivas finalidades:

- a) Teste de duas amostras para proporção: Utilizado para verificar se havia uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos A e B na proporção geral de palavras reconhecidas no pós-teste. Esse teste foi empregado devido à necessidade de comparar proporções entre dois grupos independentes.
- b) Regressão logística com efeitos aleatórios: Aplicada para analisar a influência da variável preditora **Grupo** na probabilidade de acerto nas respostas. Esse modelo foi escolhido porque a variável resposta é binária (acerto/erro) e porque foi necessário considerar variações individuais entre os participantes e diferenças entre as palavras apresentadas, incorporando esses fatores como efeitos aleatórios.

Os resultados dessas análises são discutidos na próxima seção, com detalhamentos metodológicos disponíveis no Apêndice F.

Além das análises quantitativas, foi realizada uma análise qualitativa da oficina de programação a partir das percepções do professor-pesquisador e de gravações em áudio e

vídeo das aulas. Essas gravações foram transcritas e analisadas com base em categorias previamente estabelecidas, como: interação professor-aluno, colaboração entre pares, engajamento dos participantes e o uso de ferramentas de suporte, como materiais didáticos. O objetivo dessa análise foi explorar os aspectos processuais das condições experimentais e identificar fatores pedagógicos que possam ter influenciado os resultados quantitativos.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para fins de análise de dados, esta seção considera os resultados obtidos com os 21 participantes que atenderam integralmente aos critérios de inclusão descritos no Capítulo 3 deste trabalho (ver a seção 3.2 e as subseções 3.3.4). Desses, 10 alunos foram alocados no Grupo A, que seguiu a ordem de exposição “baixa CE → alta CE”, enquanto 11 alunos compuseram o Grupo B, que seguiu a ordem inversa, “alta CE → baixa CE”.

Inicialmente, o estudo foi concebido com um desenho de contrabalanceamento reverso (ABBA), no qual os grupos A e B seriam expostos às condições experimentais com diferentes cargas de envolvimento (CE) em ordens opostas, visando isolar os efeitos da CE sobre a aquisição lexical. No entanto, durante a análise dos dados, constatou-se que 17 das 20 palavras-alvo selecionadas foram reapresentadas na segunda parte da intervenção. Essa repetição inviabilizou a comparação isolada entre condições, comprometendo o contrabalanceamento originalmente planejado. Diante dessa limitação, optou-se por reinterpretar a variável "grupo" como indicadora da ordem de exposição às condições experimentais, permitindo uma análise alternativa centrada no efeito da sequência didática sobre o desempenho final dos participantes no pós-teste.

Conforme detalhado no capítulo anterior, o impacto da ordem de exposição às condições experimentais na aquisição de vocabulário foi investigado por meio da comparação entre os grupos em relação ao número e à proporção de palavras reconhecidas no pós-teste. Essa análise foi realizada tanto em nível individual (por aluno) quanto em números totais, permitindo uma avaliação mais abrangente dos resultados.

Entretanto, antes de apresentar os dados relacionados ao pós-teste, esta seção se inicia com os resultados do pré-teste. Essa etapa preliminar é essencial para identificar possíveis itens inválidos no instrumento de medição, garantindo que as análises subsequentes sejam conduzidas com base em dados válidos e confiáveis.

4.1. Análise do pré-teste

As tabelas 2 e 3 mostram o número e a proporção de itens reconhecidos pelos alunos no pré-teste.

Tabela 2 – Acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pré-teste – Grupo A (10 alunos)

Palavra-Alvo	Houve Reconhecimento	Não Houve Reconhecimento	Proporção de Itens Inválidos
Switch	0	10	0,00
Collect	6	4	0,60
Bug	3	7	0,30
Move	2	8	0,20
Puzzle	0	10	0,00
Run	0	10	0,00
Challenge	0	10	0,00
Make	0	10	0,00
Need	1	9	0,10
Enter	0	10	0,00
Right	0	10	0,00
Can	0	10	0,00
Call	0	10	0,00
Character	0	10	0,00
There's	0	10	0,00
Solve	0	10	0,00
Toggle open	1	9	0,10
Pattern	0	10	0,00
Behavior	0	10	0,00
Turn right	0	10	0,00
TOTAL	13	187	0,07

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

A Tabela 2 apresenta a acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pré-teste para o Grupo A, composto por 10 alunos. Os dados mostram a quantidade de participantes que reconheceram corretamente cada palavra-alvo e aqueles que não demonstraram reconhecimento. Observa-se que a maioria das palavras não foi reconhecida pelos alunos, totalizando apenas 13 acertos contra 187 erros. Além disso, a terceira coluna indica a

proporção de itens inválidos para cada palavra, evidenciando que, em sua maioria, os itens foram válidos. Esses resultados sugerem que os participantes tinham pouco ou nenhum conhecimento prévio das palavras-alvo antes da intervenção.

Tabela 3 – Acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pré-teste – Grupo B (11 alunos)

Palavra-Alvo	Houve Reconhecimento	Não Houve Reconhecimento	Proporção de Itens Inválidos
Switch	0	11	0,00
Collect	4	7	0,36
Bug	0	11	0,00
Move	1	10	0,09
Puzzle	0	11	0,00
Run	0	11	0,00
Challenge	0	11	0,00
Make	0	11	0,00
Need	0	11	0,00
Enter	0	11	0,00
Right	0	11	0,00
Can	0	11	0,00
Call	0	11	0,00
Character	0	11	0,00
There's	0	11	0,00
Solve	0	11	0,00
Toggle open	0	11	0,00
Pattern	0	11	0,00
Behavior	0	11	0,00
Turn right	0	11	0,00
TOTAL	5	215	0,02

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

A Tabela 3 apresenta a acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pré-teste para o Grupo B, composto por 11 alunos. Os dados indicam um baixo nível de familiaridade prévia com as palavras-alvo, evidenciado pelos poucos acertos (apenas 5 reconhecimentos corretos) em comparação com 215 casos de não reconhecimento. A terceira coluna mostra a proporção de itens inválidos, que se manteve em um nível muito baixo (0,02 em média), demonstrando a adequação dos dados coletados. Assim como no Grupo A, os resultados sugerem que os participantes possuíam conhecimento limitado ou inexistente das palavras-alvo antes da intervenção.

A análise dos dados do pré-teste confirma que a grande maioria das palavras-alvo era desconhecida pelos participantes no momento da aplicação. No Grupo A, apenas 7% das respostas indicaram reconhecimento prévio, enquanto no Grupo B esse percentual foi ainda menor, 2%. Apesar da leve diferença entre os grupos, o baixo índice de reconhecimento geral demonstra que a seleção das palavras foi adequada para estabelecer uma linha de base consistente, garantindo a validade das etapas subsequentes da pesquisa.

4.2 Análise do pós-teste

4.2.1 Análise do pós-teste por aluno

Tabela 4 – Taxa de acurácia no pós-teste por aluno – Grupo A

Aluno	Número de itens reconhecidos	Número de itens válidos	Proporção
A1	8	18	0,44
A2	6	19	0,32
A3	5	18	0,28
A4	6	18	0,33
A5	8	20	0,40
A6	10	18	0,56
A7	7	20	0,35
A8	6	20	0,30
A9	2	19	0,11
A10	9	18	0,50

TOTAL	67	188	3,58
--------------	-----------	------------	-------------

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

A Tabela 4 apresenta a taxa de acurácia no pós-teste para cada aluno do Grupo A, indicando o número de itens reconhecidos em relação ao total de itens válidos. Os valores individuais variam, mas a proporção média de reconhecimento por aluno foi de 0,358 (3,58/10), evidenciando o desempenho geral do grupo após a intervenção.

Tabela 5 – Taxa de acurácia no pós-teste por aluno – Grupo B

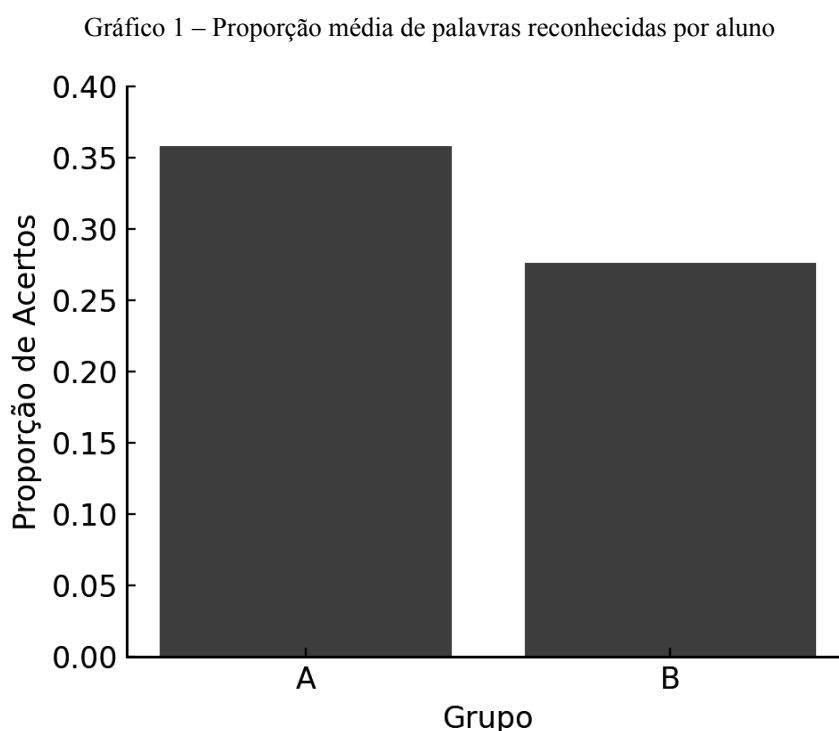
Aluno	Número de itens reconhecidos	Número de itens válidos	Proporção
A1	2	20	0,10
A2	5	20	0,25
A3	10	19	0,53
A4	9	20	0,45
A5	5	19	0,26
A6	6	19	0,32
A7	6	18	0,33
A8	6	20	0,30
A9	4	20	0,20
A10	4	20	0,20
A11	2	20	0,10
TOTAL	59	215	3,04

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

A Tabela 5 apresenta a taxa de acurácia no pós-teste para cada aluno do Grupo B, indicando o número de itens reconhecidos em relação ao total de itens válidos. Os resultados individuais variam, e a proporção média de reconhecimento por aluno foi de 0,276 (3,04 / 11), refletindo o desempenho geral do grupo após a intervenção.

Os dados indicam que a proporção média de palavras-alvo reconhecidas por aluno foi de 35,8% no Grupo A, enquanto no Grupo B essa proporção foi de apenas 27,6%. O

Gráfico 1 apresentado a seguir representa visualmente essa diferença. Os resultados evidenciam que o grupo que iniciou a intervenção com tarefas de menor exigência cognitiva (Grupo A – baixa CE → alta CE) obteve um desempenho superior no reconhecimento de palavras-alvo no pós-teste em comparação ao grupo que seguiu a ordem inversa (Grupo B – alta CE → baixa CE). Esses achados confirmam a hipótese 3 deste estudo, segundo a qual a ordem de exposição às condições experimentais influenciaria a aquisição de vocabulário, favorecendo a sequência que inicia com menor carga de envolvimento. Essa tendência é corroborada por estudos como os de Folse (2006) e Barcroft (2004), que destacam o papel da familiarização inicial e da progressão gradual na retenção de vocabulário em contextos de aprendizagem incidental.



A aplicação de testes paramétricos para comparar as médias das duas condições experimentais não é viável, uma vez que esses testes pressupõem tamanhos amostrais superiores a 30 em cada grupo (Triola, 1998, p. 210). Para a comparação entre as médias das duas amostras, o teste não paramétrico apropriado seria o Teste da Soma de Postos de Wilcoxon para Duas Amostras Independentes, conforme descrito por Triola (1998, p. 325). Contudo, esse teste requer que “cada uma das amostras possua mais de 10 escores” (Triola, 1998, p. 326). No caso desta pesquisa, uma das amostras possui exatamente 10 participantes,

impossibilitando sua aplicação. Assim, a análise restringe-se à constatação descritiva de que a proporção de itens corretamente reconhecidos por aluno foi maior no Grupo A em comparação ao Grupo B.

Dessa forma, embora a impossibilidade de aplicação de testes inferenciais limite a análise estatística formal, os dados descritivos apontam para uma diferença na proporção de itens reconhecidos corretamente entre os dois grupos, favorecendo o Grupo A. Na seção seguinte, ampliaremos essa análise ao comparar a proporção geral de itens adquiridos pelos participantes de ambos os grupos, buscando identificar padrões adicionais que possam contribuir para a compreensão do impacto das condições experimentais na aquisição de vocabulário.

4.2.2 *Análise do pós-teste – proporção geral dos itens reconhecidos*

As tabelas 6 e 7 apresentam a quantidade de alunos que identificaram corretamente as palavras-alvo no momento do pós-teste.

Tabela 6 – Acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pós-teste – Grupo A¹⁵

Palavra-Alvo	Houve Reconhecimento	Não Houve Reconhecimento	Item Inválido	TOTAL
Switch	4	6	0	10
Collect	3	1	6	10
Bug	1	6	3	10
Move	4	4	2	10
Puzzle	4	6	0	10
Run	2	8	0	10
Challenge	4	6	0	10
Make	4	6	0	10
Need	3	6	1	10
Enter	6	4	0	10
Right	2	8	0	10

¹⁵ A coluna “Item Inválido” das tabelas 6 e 7 refere-se às palavras que foram reconhecidas no pré-teste.

Can	2	8	0	10
Call	2	8	0	10
Character	1	9	0	10
There's	7	3	0	10
Solve	1	9	0	10
Toggle open	2	7	1	10
Pattern	2	8	0	10
Behavior	2	8	0	10
Turn right	5	5	0	10
TOTAL	61	126	13	200

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

A Tabela 6 apresenta a acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pós-teste para o Grupo A, indicando o número de acertos, erros e itens inválidos para cada palavra. Os dados refletem o desempenho dos participantes após a intervenção, mostrando variações na taxa de reconhecimento entre os diferentes itens avaliados.

Tabela 7 – Acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pós-teste – Grupo B

Palavra-Alvo	Houve Reconhecimento	Não Houve Reconhecimento	Item Inválido	TOTAL
Switch	1	10	0	11
Collect	3	4	4	11
Bug	1	10	0	11
Move	4	6	1	11
Puzzle	2	9	0	11
Run	2	9	0	11
Challenge	4	7	0	11
Make	4	7	0	11
Need	2	9	0	11
Enter	3	8	0	11
Right	2	9	0	11

Can	4	7	0	11
Call	1	10	0	11
Character	4	7	0	11
There's	2	9	0	11
Solve	3	8	0	11
Toggle open	4	7	0	11
Pattern	3	8	0	11
Behavior	5	6	0	11
Turn right	2	9	0	11
TOTAL	56	159	5	220

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

A Tabela 7 apresenta a acurácia no reconhecimento das palavras-alvo no pós-teste para o Grupo B, mostrando, assim como na Tabela 6, o número de acertos, erros e itens inválidos para cada palavra. Os dados refletem o desempenho dos participantes após a intervenção, evidenciando variações na taxa de reconhecimento entre os diferentes itens avaliados. Já a tabela 8 abaixo apresenta uma comparação das proporções de palavras válidas reconhecidas corretamente por cada grupo.

Tabela 8 – Taxa de acurácia por grupo entre o pré e o pós-teste

	Grupo A	Grupo B
Número de palavras reconhecidas	61	56
Número de palavras válidas	187	215
Proporção de palavras reconhecidas	0,33	0,26

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

Observa-se que os resultados indicam que a proporção de palavras reconhecidas corretamente pelo Grupo A foi de 33%, superior à do Grupo B, que foi de 26%. Para verificar se houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos A e B em relação à proporção de palavras reconhecidas corretamente, foi realizado um teste de comparação de duas proporções sem correção de continuidade (ver Apêndice F). Os resultados indicaram que

a diferença observada entre os grupos não foi estatisticamente significativa ($\chi^2 = 2,095$; $p = 0,148$). O intervalo de confiança de 95% para a diferença entre as proporções foi de $(-0,023; 0,155)$, o que indica que não há evidências suficientes para afirmar que a proporção de palavras reconhecidas difere entre os grupos. Embora o Grupo A tenha apresentado desempenho numericamente superior, essa diferença pode ser atribuída à variabilidade amostral, não sendo estatisticamente confiável à luz do nível de significância adotado.

Também foi ajustado um modelo de regressão logística de efeitos mistos (ver Apêndice F), através do programa estatístico R, para avaliar o impacto da variável **Grupo** sobre a variável dependente **Resposta**, cujos resultados apresentamos abaixo. A regressão logística de efeitos mistos é um modelo estatístico amplamente utilizado para prever a probabilidade de ocorrência de um evento binário, ou seja, uma resposta categórica com dois possíveis resultados (Baayen, 2008; Johnson, 2009). No contexto desta pesquisa, a variável dependente **Resposta** é categórica, tornando essencial o uso da regressão logística para estimar adequadamente os efeitos da variável preditora **Grupo**. Além disso, a inclusão de efeitos mistos permite modelar a estrutura hierárquica dos dados, levando em conta a variação intra e inter-individual dos participantes (Winter, 2020). Esse tipo de modelagem é particularmente importante em estudos linguísticos, pois ajuda a controlar efeitos aleatórios que poderiam influenciar as estimativas dos efeitos fixos, resultando em inferências estatísticas mais robustas e generalizáveis (Baayen, 2008; Vasishth et al., 2018). O modelo incluiu **Grupo** como efeito fixo, e efeito aleatório para **Aluno** e **Palavra**, permitindo capturar a variabilidade intra-indivíduo.

Os resultados indicaram que não houve efeito estatisticamente significativo do fator Grupo ($\beta = -0,4109$, $p = 0,1253$), sugerindo que a ordem de exposição às condições experimentais não influenciou de maneira robusta os resultados do pós-teste. A análise dos efeitos aleatórios revelou uma variabilidade moderada associada tanto aos participantes ($\sigma = 0,3439$) quanto às palavras ($\sigma = 0,3831$), indicando que parte da variação no desempenho pode ser atribuída às diferenças individuais e às características específicas das palavras-alvo. Nenhuma palavra apresentou efeito fixo significativo isolado no modelo, já que as palavras foram modeladas como interceptos aleatórios, refletindo variação de dificuldade entre os itens, mas sem testagem individualizada de seus efeitos.

Esses achados sugerem que a ordem de exposição às tarefas não exerceu um impacto estatisticamente significativo sobre o desempenho dos participantes na tarefa de reconhecimento das palavras-alvo. Estudos futuros devem considerar variáveis adicionais, como o tempo de exposição ao *input* linguístico (Krashen, 1985), estratégias individuais de aprendizado de vocabulário (Nation, 2001) e diferenças entre os aprendizes, além da sequência de apresentação das atividades. Os resultados obtidos não sustentam a hipótese de que iniciar a intervenção com tarefas menos exigentes favoreceria significativamente o desempenho lexical no pós-teste, evidenciando a complexidade dos fatores que interferem na aquisição incidental de vocabulário. O aprendizado de vocabulário parece depender não apenas da estrutura da intervenção, mas também de aspectos individuais dos participantes, como suas experiências prévias, engajamento e estilos de aprendizagem (Ellis, 2008).

4.3 Diferença de aquisição entre as palavras

A análise apresentada nesta seção tem como objetivo verificar se a aquisição das palavras-alvo ocorreu de forma uniforme entre os participantes ou se houve variações quanto à facilidade de aprendizagem de determinados itens lexicais. Para isso, serão discutidas as frequências de reconhecimento correto associadas a cada palavra com base nas Tabelas 9 e 10 e no Gráfico 2. Esses dados permitirão observar padrões de desempenho e avaliar se alguns itens foram adquiridos com maior facilidade do que outros durante a intervenção.

Tabela 9 – Taxa de acurácia das palavras-alvo no pós-teste por palavra-alvo – Grupo A

Palavra-Alvo	Houve Reconhecimento	Não Houve Reconhecimento	Proporção de Reconhecidas	Total Válidas
Switch	4	6	0,40	10
Collect	3	1	0,75	4
Bug	1	6	0,14	7
Move	4	4	0,50	8
Puzzle	4	6	0,40	10
Run	2	8	0,20	10
Challenge	4	6	0,40	10

Make	4	6	0,40	10
Need	3	6	0,33	9
Enter	6	4	0,60	10
Right	2	8	0,20	10
Can	2	8	0,20	10
Call	2	8	0,20	10
Character	1	9	0,10	10
There's	7	3	0,70	10
Solve	1	9	0,10	10
Toggle open	2	7	0,22	9
Pattern	3	7	0,30	10
Behavior	2	8	0,20	10
Turn right	5	5	0,50	10
TOTAL	62	125	0,34	187

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

A Tabela 9 apresenta a taxa de acurácia das palavras-alvo no pós-teste para o Grupo A, detalhando o número de acertos, erros e a proporção de reconhecimento para cada palavra. Os dados refletem o desempenho dos participantes após a intervenção, evidenciando variações na taxa de acerto entre os diferentes itens avaliados. A proporção geral de reconhecimento foi de 0,34, indicando o percentual médio de palavras corretamente identificadas dentro do total de respostas válidas.

Tabela 10 – Taxa de acurácia das palavras-alvo no pós-teste por palavra-alvo – Grupo B

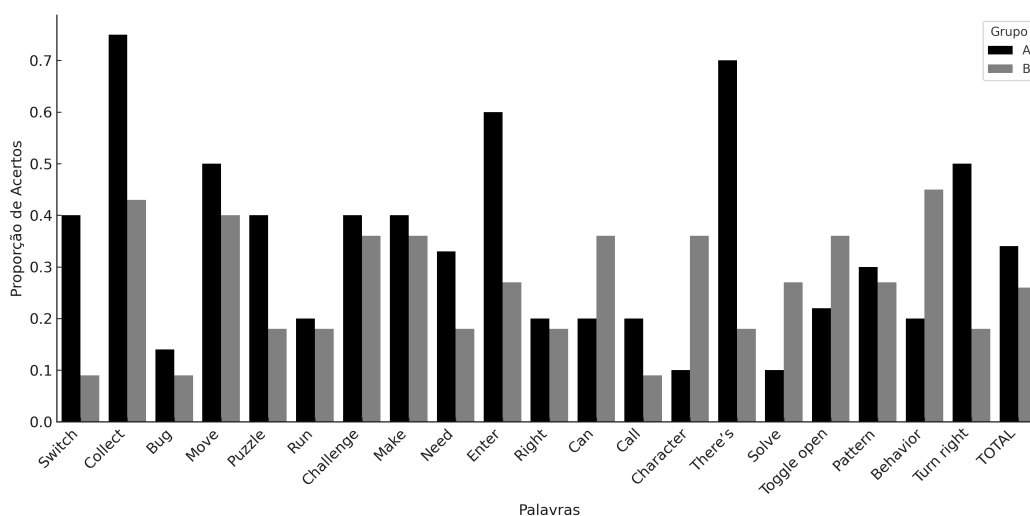
Palavra-Alvo	Houve Reconhecimento	Não Houve Reconhecimento	Proporção de Reconhecidas	Total Válidas
Switch	1	10	0,09	11
Collect	3	4	0,43	7
Bug	1	10	0,09	11
Move	4	6	0,40	10
Puzzle	2	9	0,18	11

Run	2	9	0,18	11
Challenge	4	7	0,36	11
Make	4	7	0,36	11
Need	2	9	0,18	11
Enter	3	8	0,27	11
Right	2	9	0,18	11
Can	4	7	0,36	11
Call	1	10	0,09	11
Character	4	7	0,36	11
There's	2	9	0,18	11
Solve	3	8	0,27	11
Toggle open	4	7	0,36	11
Pattern	3	8	0,27	11
Behavior	5	6	0,45	11
Turn right	2	9	0,18	11
TOTAL	56	159	0,26	215

Fonte: elaborada pelo autor da pesquisa

A Tabela 10 apresenta a taxa de acurácia das palavras-alvo no pós-teste para o Grupo B, indicando a quantidade de reconhecimentos corretos, erros e a proporção de acertos para cada item. Os resultados mostram variações no desempenho entre as palavras avaliadas, com uma proporção média de reconhecimento de 0,26 no total de respostas válidas, refletindo o nível de aprendizagem do grupo após a intervenção.

Gráfico 2 – Proporção de palavras-alvo reconhecidas no pós-teste



Fonte: elaborado pelo autor da pesquisa

A análise das Tabelas 9 e 10 e do Gráfico 2 revelou variações consideráveis na proporção de acertos entre os grupos A e B, indicando que a aquisição das palavras-alvo não ocorreu de maneira uniforme. De modo geral, o Grupo A apresentou desempenho superior na maioria dos itens lexicais, embora algumas palavras tenham sido mais reconhecidas pelo Grupo B, evidenciando um padrão de aquisição assimétrico entre os participantes.

Entre os exemplos em que o Grupo A obteve índices mais elevados de acerto, destaca-se a palavra *There's / are*, com uma proporção de reconhecimento de 70%, em contraste com menos de 20% no Grupo B. Palavras como *Collect*, *Enter* e *Switch* também seguiram essa tendência, sendo mais facilmente adquiridas pelos participantes do Grupo A. Essas diferenças podem estar relacionadas a aspectos como a ordem de exposição às tarefas, o contexto em que os itens foram apresentados ou até a clareza com que foram contextualizados durante a intervenção.

Por outro lado, o Grupo B demonstrou desempenho superior em algumas palavras específicas, como *Character*, *Toggle Open*, *Can* e *Move*, sugerindo que certos itens foram mais acessíveis ou salientes para esse grupo. Embora esses casos não tenham sido predominantes, indicam que fatores além da ordem de exposição podem ter influenciado a aprendizagem, como familiaridade prévia com o item, similaridade com palavras da L1 ou exposição fortuita.

Além disso, algumas palavras apresentaram baixa taxa de reconhecimento em ambos os grupos, como *Bug*, *Call* e *Solve*, o que sugere que esses itens podem ter sido mais difíceis de adquirir incidentalmente. Possivelmente, essas palavras exigiriam um grau maior de repetição, atenção ou saliência para que sua aquisição ocorresse com mais consistência, ou talvez tenham sido menos perceptíveis no contexto das tarefas de leitura.

Dessa forma, os achados desta pesquisa demonstram que, embora o Grupo A tenha, em média, apresentado um desempenho superior, o Grupo B se destacou em palavras específicas, mostrando que diferentes contextos de exposição podem impactar a retenção de vocabulário de maneiras distintas. Essa variação nos resultados destaca a importância de considerar a complexidade semântica dos itens lexicais e as estratégias individuais de aprendizagem no processo de aquisição lexical.

Embora os resultados descritivos tenham revelado variações na proporção de acertos entre as palavras nos grupos A e B, a análise por regressão logística com efeitos mistos indicou que o fator Grupo não teve efeito estatisticamente significativo sobre o desempenho dos participantes no pós-teste ($\beta = -0,4109$; $p = 0,1253$). Isso sugere que a ordem de exposição às tarefas não influenciou de forma robusta a aquisição das palavras-alvo. Além disso, como as palavras foram modeladas como interceptos aleatórios no modelo, não foi identificado um efeito fixo significativo de nenhum item lexical específico, o que indica que, de maneira geral, os participantes dos dois grupos apresentaram desempenhos similares na tarefa, independentemente da palavra testada. Esses achados reforçam a ideia de que a variação observada entre palavras e entre indivíduos pode ser atribuída a características idiossincráticas, mas que tais variações não se traduziram em diferenças sistemáticas entre os grupos experimentais.

4.4 Impacto da CE na aquisição de itens isolados: uma análise complementar

Como descrito na seção 4, a mudança metodológica adotada foi motivada pela constatação de que a maioria das palavras-alvo foi reapresentada a ambos os grupos durante a intervenção, o que inviabilizou a comparação direta entre as condições experimentais inicialmente propostas. Diante dessa limitação, optou-se por reinterpretar a variável “grupo” como indicadora da ordem de exposição às tarefas. No entanto, apesar de essa reformulação

ter conduzido a um novo foco analítico, a comparação entre os desempenhos dos grupos em relação a determinadas palavras que não se repetiram entre as fases da intervenção – ainda que não fizesse parte dos objetivos da pesquisa – revelou-se uma análise complementar interessante. Tal abordagem exploratória oferece indícios pontuais sobre os possíveis efeitos das diferentes CEs, permitindo reflexões adicionais sobre a influência da complexidade da tarefa na aquisição incidental de vocabulário.

Nessa perspectiva, optou-se por comparar o desempenho dos grupos exclusivamente nessas três palavras, tomando como base a condição à qual cada grupo foi exposto na fase em que essas palavras foram apresentadas. O Grupo A teve contato com essas palavras sob a condição de maior carga de envolvimento (CE nível 3), enquanto o Grupo B foi exposto a elas em uma condição de menor carga de envolvimento (CE nível 1). Assim, os dados referentes ao reconhecimento dessas palavras no pós-teste oferecem uma oportunidade pontual, ainda que limitada, de examinar o impacto direto das diferentes condições experimentais sobre a aquisição lexical.

Como ilustrado no gráfico anterior, o Grupo A demonstrou proporções de acerto de 30% para “*pattern*”, 20% para “*behavior*” e 50% para “*turn right*”. Já o Grupo B apresentou proporções de 27%, 45% e 18%, respectivamente. A análise desses índices revela um padrão misto. No caso da palavra “*pattern*”, a diferença entre os grupos foi pequena, com leve vantagem para o Grupo A (30% vs. 27%), o que está em linha com a previsão da HCE, embora a magnitude do efeito seja modesta. Para “*turn right*”, o Grupo A teve um desempenho substancialmente superior (50% vs. 18%), o que também apoia a hipótese de que tarefas com maior CE promovem maior retenção lexical, possivelmente devido à ativação simultânea dos componentes de necessidade, busca e avaliação propostos pela HCE.

Por outro lado, o desempenho mais elevado do Grupo B na palavra “*behavior*” (45% vs. 20%) contraria as expectativas da HCE e sugere que outros fatores podem ter influenciado o resultado. Esse resultado isolado reforça a ideia de que a aquisição incidental de vocabulário não depende apenas do nível de CE, mas também das características intrínsecas de cada palavra e de variáveis individuais dos aprendizes, como atenção, motivação e repertório lexical prévio.

Esses achados, embora limitados em número, ilustram a complexidade da aplicação da HCE em contextos autênticos de ensino e apontam para a necessidade de estudos

com maior controle sobre a exposição lexical e maior quantidade de itens para testar de forma mais robusta os efeitos das diferentes condições experimentais sobre a aquisição de vocabulário.

4.5 Análise da oficina de programação

O objetivo desta análise qualitativa foi identificar, nos dados coletados durante a aplicação da oficina de programação, possíveis justificativas para a aquisição ou não de vocabulário pelos alunos, conforme medido no pós-teste aplicado ao final do experimento. Buscou-se relacionar os resultados obtidos com os pressupostos teóricos que fundamentam a pesquisa, em especial a HCE de Hulstijn e Laufer (2001) e a Hipótese do *Input* de Krashen (1985), a fim de compreender os fatores que influenciaram os processos de aquisição das palavras-alvo.

Essa abordagem qualitativa complementou a análise quantitativa, contribuindo para uma triangulação metodológica que fortaleceu a interpretação dos resultados. Os dados analisados permitiram avaliar a eficácia da oficina de programação tal como foi aplicada, identificando aspectos pedagógicos que impactaram o desempenho dos alunos, seja favorecendo a aprendizagem, seja limitando o engajamento em determinados momentos.

Conforme descrito na subseção 3.3.5, a oficina teve como objetivo ensinar conceitos básicos de programação utilizando o aplicativo *Swift Playgrounds*, promovendo, simultaneamente, o desenvolvimento incidental do vocabulário em inglês por meio da leitura. As aulas foram estruturadas com base na perspectiva sociocultural de Vygotsky (1986), enfatizando os conceitos de interação e mediação, e as atividades foram organizadas em duplas para estimular a colaboração entre os participantes.

O relato dos dados baseou-se nas percepções do professor-pesquisador ao longo do experimento e em evidências empíricas extraídas da transcrição do áudio do primeiro encontro com o Grupo B. Esses dados revelaram interações significativas entre professor e alunos, momentos de engajamento, dispersão e dificuldades relacionadas à compreensão dos textos instrucionais e à execução dos comandos de programação. Optou-se por não utilizar transcrições referentes ao Grupo A, a fim de evitar redundâncias, uma vez que os padrões de comportamento observados – incluindo o nível de participação, as dúvidas apresentadas e os

momentos de distração – foram bastante similares entre os dois grupos. Para ilustrar as situações relatadas, trechos selecionados da transcrição do Grupo B serão utilizados ao longo da análise, proporcionando uma visão mais detalhada e contextualizada dos eventos observados durante a oficina.

4.5.1 Interação aluno-aluno

A interação dos alunos durante a oficina de programação foi influenciada tanto pela disposição física da sala quanto pelas dinâmicas sociais entre os participantes. Antes do início de cada aula, o professor organizava as mesas em duplas, criando um espaço propício para o trabalho colaborativo. No entanto, essa disposição inicial gerou, em alguns momentos, inquietação entre os alunos, pois muitos acreditavam que seriam obrigados a trabalhar com colegas com quem não tinham afinidade. Para evitar esse desconforto, o professor sempre reforçava que os estudantes poderiam escolher seus parceiros livremente.

Essa abordagem apresentou efeitos positivos e negativos. Por um lado, permitir que os alunos trabalhassem com amigos evitava potenciais conflitos e facilitava a colaboração, uma vez que eles se sentiam mais confortáveis para expressar suas dúvidas e dividir tarefas. Por outro lado, essa mesma proximidade favorecia dispersão, pois em várias ocasiões os pares se envolviam em conversas paralelas que fugiam do propósito da aula, como quando o professor se vê obrigado a redirecionar a atenção da turma ilustrado nas falas abaixo:

“Por que que tá tanta zoadada se vocês têm que ler em silêncio?”

“Carine!¹⁶! Se ajeita!”

Além disso, houve situações em que os alunos escolhiam duplas que não os auxiliavam efetivamente no processo de aprendizagem, resultando em baixa produtividade.

De modo geral, ambas as situações foram observadas ao longo da oficina. O ambiente da sala frequentemente apresentava um equilíbrio entre momentos de engajamento e de distração. Não era raro presenciar alunos dormindo, conversando sobre assuntos alheios à aula ou envolvidos em outras atividades, como desenhos e leituras não relacionadas ao

¹⁶ Nome fictício

conteúdo trabalhado, o que exigia constantes intervenções do professor, como no momento em que ele impede saídas desnecessárias para manter o foco:

“Não, ninguém vai ao banheiro agora. Ninguém vai, a gente vai terminar a primeira lição. Porque senão não faz sentido.”

Essas intervenções tinham o intuito de reorientar o foco da turma e minimizar os efeitos negativos da dispersão, garantindo que todos tivessem a oportunidade de aproveitar ao máximo a experiência de aprendizagem proporcionada pela oficina de programação.

4.5.2 Interação aluno-professor

A interação entre os alunos e o professor durante a oficina de programação desempenhou um papel fundamental na dinâmica do aprendizado e no engajamento dos participantes. O professor atuou como facilitador do processo, fornecendo instruções claras e prestando suporte ao longo das atividades para garantir que os alunos conseguissem cumprir as tarefas propostas. Inicialmente, a expectativa em torno da oficina era alta, uma vez que a abordagem utilizada fugia um pouco da rotina tradicional das aulas de inglês, incorporando elementos de *gamificação*. No entanto, conforme o curso avançava, observou-se que muitos alunos passaram a demonstrar uma postura semelhante àquela que adotavam nas aulas regulares: enquanto alguns mantinham o interesse e participavam ativamente, outros demonstravam apatia e baixo envolvimento.

Para estimular o interesse e fomentar o engajamento dos alunos, o professor buscou constantemente relacionar os conteúdos abordados com situações do cotidiano, enfatizando a importância do conhecimento em programação no mundo contemporâneo, onde dispositivos digitais e a internet são onipresentes. Ele destacava, por exemplo, a relação entre programação e tecnologia ao perguntar:

“E o que eu preciso, alguém sabe o que eu preciso saber pra programar alguma coisa? Além de inglês?”.

Além disso, ele estabelecia conexões com atividades do dia a dia, como quando questionou os alunos:

“Have you ever followed a recipe to bake something delicious?”.

incentivando-os a perceber a lógica da programação como uma sequência de instruções semelhante às receitas culinárias ou às instruções de montagem de objetos.

Outra estratégia utilizada pelo professor para mitigar a possível falta de motivação causada pela necessidade de ler textos e escrever códigos foi a inserção do procedimento de convidar voluntários para testar seus códigos no dispositivo da sala. Essa prática proporcionava aos alunos uma experiência mais próxima da realidade de um desenvolvedor, que precisa testar e corrigir seus programas continuamente. Além disso, essa abordagem promovia uma interação mais ativa entre os participantes, incentivando-os a compartilhar suas soluções e aprender com os erros e acertos dos colegas.

A mediação do professor foi essencial para manter o interesse e a motivação dos alunos, embora a dinâmica de engajamento tenha variado entre os participantes. A tentativa de conectar os conteúdos à realidade cotidiana e profissional dos alunos contribuiu para contextualizar a importância da programação, ainda que desafios como a dispersão e a apatia de alguns estudantes tenham persistido ao longo da oficina. O professor frequentemente reforçava o valor da prática e do esforço individual, como ao parabenizar a turma após sua primeira experiência com programação:

“Vocês escreveram as suas primeiras linhas de código Swift. Vocês deram um ponto inicial para vocês aprenderem a ser programadores”.

Esses fatores evidenciam que, apesar dos esforços pedagógicos, o aprendizado depende também do nível de envolvimento individual de cada aluno e de suas percepções sobre a relevância do conteúdo para sua formação e futuro profissional.

4.5.3 Interação aluno-recursos instrucionais

Como descrito nas subseções 3.3.3 e 3.3.4, as atividades propostas durante a oficina de programação consistiam em exercícios extraídos do aplicativo *Swift Playgrounds* (ver subseção 2.4.1) e organizados em um material didático estruturado em duas unidades, cada uma contendo seis lições (ver Apêndices C e D). O objetivo desse material era replicar, na medida do possível, a interface do aplicativo, fornecendo textos instrucionais em inglês acompanhados de espaço para a escrita do código e imagens que permitiam aos alunos visualizar os desafios propostos. Embora a interatividade do aplicativo não pudesse ser

completamente reproduzida no material impresso, o uso da projeção do *Swift Playgrounds* no quadro ajudou a tornar a experiência mais dinâmica e interativa.

Os textos instrucionais variavam entre 73 e 151 tokens, uma extensão adequada para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, considerando seu período limitado de atenção e sua facilidade de distração. No início, essa abordagem pareceu favorecer um ambiente de aprendizado motivador, com os alunos engajados nas atividades e interessados nos desafios de programação. Em diversas ocasiões, foi possível observar a participação ativa da turma, como no momento em que o professor explicou um comando básico do *Swift Playgrounds*:

“You'll tell Byte to move forward. O que é move forward?”

e os alunos responderam prontamente. No entanto, conforme o curso avançava, alguns estudantes começaram a demonstrar menor envolvimento. A dificuldade em acompanhar as instruções e compreender a lógica dos comandos gerou momentos de desmotivação, perceptíveis em interações como

“Carine! Se ajeita!”,

evidenciando que alguns alunos não estavam totalmente focados na atividade proposta.

Essa desmotivação pode ser atribuída à complexidade linguística dos textos utilizados. Apesar de serem relativamente curtos, os textos continham linguagem autêntica, incluindo estruturas consideradas avançadas para o nível linguístico da turma, como no trecho a seguir em que o professor explica o uso do *Present Perfect*:

“E aí, nessa parte introdutória, ele faz aqui a seguinte pergunta. Have you ever followed a recipe to bake something delicious? Sempre que vocês virem uma pergunta em inglês começando assim, have you ever, ele está perguntando se você alguma vez na sua vida fez algo.”

Mesmo com o suporte do material, que continha traduções das palavras-alvo para o Grupo A e um glossário para o Grupo B, além da explicação, pelo professor, de outros termos-chave e estruturas mais avançadas, alguns enfrentaram dificuldades nesse processo. A necessidade de recorrer ao glossário era constantemente lembrada pelo professor:

“Todas essas palavras em negrito, vocês têm que pegar o glossário, procurá-las, e saber exatamente qual é o significado delas aqui no texto.”

No entanto, nem todos os alunos demonstraram disposição para seguir esse procedimento de forma autônoma, como evidenciado quando um estudante comentou:

“Eu não achei, não.”,

mostrando uma possível resistência ao esforço exigido para a compreensão dos textos.

No entanto, é importante destacar que essas dificuldades não foram universais. Muitos estudantes permaneceram engajados ao longo de toda a oficina e demonstraram avanços tanto no aprendizado dos conceitos de programação quanto no desenvolvimento de sua competência linguística. O uso da projeção do aplicativo, combinado com o suporte oferecido pelo material didático, contribuiu para um ambiente de aprendizado mais interativo e desafiador para esses alunos, o que reforça a importância de considerar diferentes perfis de aprendizagem ao estruturar atividades desse tipo em pesquisas acadêmicas.

Dessa forma, as interações aluno-aluno, aluno-professor e aluno-recursos observadas durante a oficina de programação demonstram que a aquisição de vocabulário é influenciada por uma variedade de fatores contextuais, não podendo ser analisada exclusivamente pelos aspectos cognitivos sugeridos pela HCE. Embora a oficina tenha promovido a aquisição de algumas das palavras-alvo investigadas, a análise qualitativa indica que algumas melhorias podem ser sugeridas para potencializar seus resultados. Entre essas melhorias, destaca-se a necessidade de incluir atividades de compreensão textual que possam ser utilizadas como dados em análises estatísticas e qualitativas. Considerando que a pesquisa se baseia na aquisição incidental de vocabulário por meio da leitura, a Hipótese do *Input* de Krashen (1985) ressalta a importância da compreensão do material para a aquisição da língua. No entanto, o feedback sobre a compreensão dos textos era realizado coletivamente com toda a turma, o que limitava a análise individual desse processo. Um exemplo dessa abordagem coletiva foi quando o professor guiou os alunos na leitura e compreensão de um trecho instrucional:

“A partir da leitura e do que vocês viram no glossário. Qual é o objetivo? [...]”,

tornando mais difícil avaliar a compreensão individual dos estudantes.

Além disso, uma reorganização estrutural da oficina poderia ser considerada, reduzindo o número de encontros, mas distribuindo-os em um período mais espaçado para minimizar o cansaço percebido entre os alunos. Esse aspecto se torna ainda mais relevante considerando que a oficina foi realizada próximo ao final do ano letivo, um período em que o esgotamento natural dos estudantes pode ter impactado seu nível de engajamento. Dessa

maneira, futuras implementações poderiam adotar essas estratégias para maximizar a eficácia do ensino de programação aliado à aquisição de vocabulário em L2 em contextos escolares.

4.6 A abordagem *STEAM* para o ensino de inglês e programação: algumas observações

A oficina de programação, desenvolvida dentro da abordagem *STEAM*, buscou integrar o ensino de conceitos básicos de programação e a promoção da aquisição incidental de vocabulário em inglês por meio da leitura. Essa proposta, inovadora para o contexto da educação básica da rede pública de ensino, trouxe desafios específicos, tanto no aspecto pedagógico quanto na análise dos resultados, especialmente no que se refere à eficácia da atividade para favorecer a aprendizagem lexical dos participantes. O processo de avaliação foi conduzido com base nos resultados do pré e pós-teste, permitindo uma análise detalhada sobre a retenção do vocabulário trabalhado e as possíveis influências das condições experimentais.

A análise dos dados quantitativos revelou diferenças entre os dois grupos quanto ao desempenho no reconhecimento das palavras-alvo. O grupo que iniciou a intervenção com tarefas de menor exigência cognitiva seguido por tarefas mais exigentes (Grupo A) apresentou uma proporção média de acurácia superior (34%) em comparação ao grupo que seguiu a ordem inversa (Grupo B), cuja média foi de 26%. Embora esses resultados confirmem a hipótese de que a ordem de exposição às tarefas pode influenciar a aquisição de vocabulário, a análise estatística indicou que essa diferença não foi estatisticamente significativa, sugerindo que o efeito da ordem, apesar de numericamente relevante, não se mostrou robusto o suficiente para sustentar conclusões definitivas e sugere que outros fatores podem ter influenciado os resultados, como o tempo de exposição ao *input* linguístico, fundamental para a aquisição implícita conforme a Hipótese do *Input* de Krashen (1985), as estratégias individuais de aprendizado de vocabulário, que variam de acordo com a abordagem metacognitiva e o grau de engajamento do aluno (Nation, 2001), e as diferenças no processamento das palavras-alvo, que, segundo Ellis (2008), podem estar relacionadas à profundidade da codificação e à frequência de exposição, impactando a retenção lexical.

Apesar de não garantir resultados quantitativos superiores, a oficina desempenhou um papel importante no processo de aprendizagem e motivação inicial dos participantes. A

introdução de elementos de gamificação e tecnologia despertou grande interesse no início das atividades, criando uma atmosfera de entusiasmo. O uso do aplicativo *Swift Playgrounds* para apresentar comandos de programação em inglês, combinado com a projeção das atividades no quadro e a orientação constante do professor, foi bem recebido pelos alunos. No entanto, à medida que a oficina avançava, foi possível perceber uma queda na motivação de alguns participantes, especialmente devido às dificuldades em acompanhar textos instrucionais relativamente complexos para o nível linguístico da turma. A sobrecarga cognitiva (Sweller, 1988), somada à necessidade de gerenciar múltiplas demandas – compreender o texto, aprender novos comandos de programação e resolver desafios – parece ter impactado negativamente o engajamento de alguns alunos.

Do ponto de vista estrutural, a oficina mostrou potencial para promover a aquisição incidental de vocabulário, mas também evidenciou pontos a serem aprimorados. O uso do glossário para aumentar o envolvimento com as palavras-alvo revelou-se um obstáculo devido à falta de instrução específica sobre o uso de materiais de referência, como dicionários e glossários. Muitos alunos não demonstraram autonomia para consultar as definições de forma eficaz, o que pode ter limitado o aprendizado em alguns momentos. Essa dificuldade reflete uma realidade observada ao longo da minha experiência como professor de inglês: a subutilização do dicionário como ferramenta pedagógica. Assim como no caso do glossário, o dicionário bilíngue muitas vezes não é plenamente explorado pelos estudantes, o que reforça a necessidade de práticas mais guiadas para promover o uso estratégico e consciente desse recurso.

Além disso, a ausência de atividades específicas para verificar individualmente a compreensão dos textos dificultou uma análise mais detalhada da aquisição lexical, já que dados mais precisos sobre a compreensão dos alunos teriam sido fundamentais para a pesquisa. Esse tipo de atividade está diretamente alinhado à teoria do *input* compreensível (Krashen, 1985), que destaca a importância da compreensão para que a aquisição incidental de vocabulário ocorra de forma eficaz. A falta dessa verificação pode ter limitado a consolidação das palavras trabalhadas e a possibilidade de correlacionar a compreensão textual com os resultados do pós-teste.

Outros instrumentos poderiam ter enriquecido a análise, como um questionário sobre hábitos de leitura e experiência prévia com a língua inglesa, oferecendo uma visão mais

ampla sobre o repertório linguístico dos participantes e ajudando a explicar as diferenças nos resultados. Partimos do pressuposto de que, por estarem no mesmo nível educacional (6º ano do ensino fundamental), o conhecimento prévio dos alunos seria relativamente homogêneo. No entanto, um levantamento mais detalhado poderia ter revelado variações importantes.

Além disso, um questionário de avaliação da oficina preenchido pelos próprios alunos teria sido uma ferramenta valiosa para entender suas percepções sobre as atividades, o uso do glossário e os desafios enfrentados durante a experiência. Esses dados poderiam fornecer informações importantes para complementar a análise e ajudar a explicar a aquisição – ou a ausência dela – das palavras-alvo, contribuindo para aprimorar futuras implementações da oficina.

Em síntese, a oficina de programação se destacou como uma experiência inovadora e desafiadora, evidenciando o potencial da abordagem *STEAM* para integrar o ensino de inglês e programação. Embora os resultados quantitativos tenham confirmado a hipótese de que a ordem de exposição às tarefas poderia influenciar a aquisição de vocabulário, os testes estatísticos indicaram que essa diferença não foi significativa, o que impede afirmar categoricamente que o fator experimental foi o responsável pelo desempenho observado. Ainda assim, a análise qualitativa trouxe à tona aspectos relevantes do processo de aprendizagem que podem orientar futuras adaptações da proposta.

Ao equilibrar de forma mais eficaz o nível de envolvimento, a complexidade das atividades e o suporte pedagógico, a oficina tem o potencial de se consolidar como uma ferramenta poderosa não apenas para promover a aquisição de vocabulário em língua estrangeira, mas também para estimular o aprendizado de outros conteúdos essenciais para o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes. Ao adotar a abordagem *STEAM*, a oficina pode contribuir para o fortalecimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e colaboração, preparando os alunos para lidar com os desafios do mundo contemporâneo em diferentes contextos educacionais e sociais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, investigamos a aquisição incidental de vocabulário em língua inglesa por meio da leitura, realizada em uma escola pública municipal de Fortaleza, Ceará, durante a aplicação de uma oficina de programação baseada na abordagem *STEAM*.

Minha motivação para a escolha deste tema de pesquisa surgiu da experiência prática como professor de língua inglesa no contexto da educação básica tanto no setor público quanto privado. Ao longo dos anos, ficou evidente para mim a importância do vocabulário como uma das principais barreiras enfrentadas por estudantes ao tentarem compreender textos em língua inglesa, mesmo quando possuíam boas estratégias de leitura e conhecimento gramatical. A percepção de que o repertório lexical limitado poderia inviabilizar a construção de sentido nos textos levou-me a aprofundar o estudo sobre o processo de aquisição incidental de vocabulário por meio da leitura, especialmente sob a perspectiva da HCE, uma proposta teórica ainda pouco explorada no contexto educacional brasileiro. Além disso, minha afinidade com a área de tecnologia, desenvolvida durante experiências anteriores em projetos educacionais ligados à programação, motivou-me a integrar a abordagem *STEAM* a esta investigação.

Buscamos, no capítulo dois (Fundamentação Teórica), reunir e compreender estudos que abordam a aquisição de vocabulário em língua inglesa como L2, destacando conceitos centrais e teorias que sustentam a pesquisa. Inicialmente, foi discutido o processo de aquisição de vocabulário em L2, diferenciando os conceitos de aquisição e aprendizagem com base em Krashen (1981) e Laufer (1997). Neste contexto, foi enfatizada a importância da exposição a insumos compreensíveis e contextualizados para a expansão do léxico dos aprendizes.

Outro eixo relevante abordou o ensino de vocabulário em L2, com um panorama histórico das metodologias de ensino e a comparação entre abordagens explícitas e indiretas de instrução. Estudos apontam que a combinação dessas estratégias pode ser particularmente eficaz no desenvolvimento da competência lexical dos aprendizes.

Central à fundamentação está a discussão sobre a Hipótese da Carga de Envolvimento Induzida por Tarefa (HCE), proposta por Laufer e Hulstijn (2001), que postula que a profundidade da aprendizagem lexical é diretamente influenciada por três componentes:

necessidade, busca e avaliação. A aplicação dessa hipótese no contexto educacional permite a criação de tarefas que otimizam a retenção de novas palavras, conforme demonstram estudos subsequentes.

Por fim, a fundamentação explora o uso de tecnologias digitais contemporâneas no ensino de línguas, com destaque para a abordagem *STEAM* e a utilização do aplicativo *Swift Playgrounds*. Essa integração visa não apenas a aquisição lexical, mas também o desenvolvimento de habilidades interdisciplinares, promovendo uma aprendizagem significativa e alinhada às demandas contemporâneas.

A metodologia desta pesquisa (Capítulo três) seguiu um desenho experimental envolvendo dois grupos de estudantes do 6º ano de uma escola pública de Fortaleza, que foram expostos a duas condições distintas de CE, com índices 1 e 3, conforme proposto pela HCE (Laufer e Hulstijn, 2001). Além da comparação entre as condições de CE, o experimento foi estruturado para permitir a análise do efeito da ordem de exposição às tarefas, de modo a investigar se a sequência em que os participantes realizaram as atividades influenciaria os resultados na aquisição de vocabulário.

A coleta de dados ocorreu em três etapas: um pré-teste avaliou o conhecimento inicial de vocabulário; a intervenção pedagógica, baseada na abordagem *STEAM*, expôs os participantes a atividades de programação em inglês, utilizando o aplicativo *Swift Playgrounds*; e, por fim, um pós-teste mediu a aquisição de palavras-alvo após a intervenção.

Finalmente, no capítulo quatro, foram apresentados os resultados obtidos a partir das etapas de coleta de dados, seguidos de uma discussão detalhada sobre suas implicações à luz das teorias previamente abordadas.

Os resultados da pesquisa confirmam a primeira hipótese proposta, indicando que os participantes que inicialmente desconheciam as palavras-alvo pré-selecionadas demonstraram ganho de vocabulário após a exposição às tarefas de leitura, independentemente da ordem de exposição à qual foram submetidos. Esse achado reforça a eficácia da leitura como ferramenta de aquisição lexical em L2, mesmo quando o foco principal das atividades não está diretamente voltado para o ensino explícito de vocabulário. A exposição a palavras em contexto, aliada a tarefas planejadas, mostrou-se capaz de promover o enriquecimento vocabular, corroborando estudos anteriores que destacam o papel da leitura na aquisição incidental de vocabulário.

A terceira hipótese do estudo foi confirmada, na medida em que o Grupo A – que iniciou a intervenção com atividades de menor exigência cognitiva, seguidas por tarefas mais exigentes – apresentou desempenho superior no reconhecimento das palavras-alvo em comparação ao Grupo B, que realizou as atividades na ordem inversa. No entanto, essa diferença, embora consistente em termos numéricos, não foi estatisticamente significativa. Isso sugere que, apesar de haver indícios de que a ordem de exposição às tarefas pode influenciar a aquisição de vocabulário, outros fatores também podem ter impactado os resultados, como o tempo de exposição ao *input*, a natureza das tarefas ou as características individuais dos participantes. Esses achados reforçam a importância de novas investigações que considerem a interação entre esses elementos no processo de aprendizagem de vocabulário.

Embora esta pesquisa tenha alcançado resultados relevantes, é importante reconhecer algumas limitações que impactaram o processo e os resultados. A oficina de programação, por exemplo, mostrou-se muito longa, o que pode ter gerado cansaço e desmotivação entre os alunos ao longo das sessões. A tentativa de amenizar os prejuízos causados pelo atraso na aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) resultou na necessidade de ministrar aulas em dias seguidos, aumentando ainda mais o desgaste dos participantes. Uma possível solução para essa limitação seria o planejamento de sessões mais curtas e espaçadas, permitindo maior tempo para recuperação cognitiva dos alunos e evitando a sobrecarga.

Outro fator limitante foi o tamanho reduzido da amostra, composta por apenas 21 participantes divididos em dois grupos. Esse número restrito deve-se ao tempo limitado para a aplicação dos instrumentos de coleta de dados, o que impossibilitou a inclusão de alunos que faltaram em momentos-chave. Em investigações experimentais desse tipo, uma amostra maior aumentaria a confiabilidade dos resultados e a generalização das conclusões (Dörnyei, 2007). Com um cronograma mais extenso, seria possível ampliar a amostra e captar uma maior diversidade de dados.

A seleção dos textos, apesar de cuidadosamente planejada, revelou-se linguisticamente exigente para o nível dos participantes. Embora os textos fossem curtos, muitos alunos encontraram dificuldade em compreendê-los sem auxílio constante, o que pode ter influenciado a fluidez das atividades. Além disso, o glossário fornecido não foi utilizado

de forma autônoma pela maioria dos estudantes, indicando a necessidade de instrução mais detalhada sobre como explorar esse recurso de maneira eficaz. Uma sugestão para futuras intervenções seria diminuir o número de textos durante a oficina e oferecer treinamento prévio para o uso autônomo de glossários.

O trabalho em duplas, por mais que tenha sido fundamentado na perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), visando estimular a colaboração, mostrou-se um desafio para alguns participantes. Muitos alunos acabaram se distraindo ou dependendo excessivamente de seus colegas, o que pode ter comprometido o desempenho individual. Talvez uma abordagem mais flexível, combinando momentos de trabalho individual e em grupo, pudesse equilibrar melhor a colaboração e a concentração.

Por fim, a ausência de outros instrumentos de coleta de dados também limitou a profundidade das análises. Questionários sobre hábitos de leitura e experiência prévia com a língua inglesa poderiam ter ajudado a contextualizar melhor o perfil dos participantes e seus ganhos de vocabulário. Da mesma forma, uma avaliação da oficina de programação pelos próprios alunos poderia fornecer informações relevantes sobre o impacto das atividades na motivação e no aprendizado. A inclusão desses instrumentos em futuras pesquisas poderia enriquecer a compreensão das variáveis envolvidas na aquisição lexical.

Com a presente pesquisa, pude não apenas enriquecer meu repertório teórico sobre o ensino de vocabulário em L2, mas também ampliar minhas práticas pedagógicas ao empregar a abordagem *STEAM* em sala de aula. A experiência foi particularmente valiosa ao me proporcionar um primeiro contato com uma pesquisa de caráter experimental. O envolvimento em todas as etapas – desde a elaboração dos testes e materiais da oficina até a aplicação das atividades e análise dos dados – revelou-se um processo desafiador e, ao mesmo tempo, extremamente enriquecedor. Trabalhar com um público-alvo reconhecidamente complexo, como estudantes do Ensino Fundamental de escolas públicas, ampliou minha compreensão das dificuldades e possibilidades do ensino de língua inglesa nesse contexto, tornando-me, sem dúvida, um profissional da educação mais bem preparado para lidar com essas realidades.

Diante dos desafios encontrados e dos resultados obtidos, vejo inúmeras possibilidades para pesquisas futuras que podem tomar este trabalho como base e aprimorá-lo. Uma sugestão seria ampliar o escopo para outros níveis educacionais, como o ensino médio

ou universitário, a fim de verificar a aplicabilidade da abordagem em públicos com diferentes perfis. Assim como em outros estudos sobre a HCE (por exemplo, Keating, 2008), incluir um terceiro grupo exposto a uma CE intermediária poderia fornecer dados mais robustos e esclarecer melhor a relação entre carga e aquisição lexical. Além disso, é importante repensar os instrumentos de avaliação. O uso de testes de múltipla escolha, embora prático, pode mascarar resultados, não refletindo plenamente o conhecimento lexical adquirido. Uma combinação de diferentes formatos de teste poderia trazer uma visão mais abrangente do desempenho dos participantes.

Espero ainda que esta pesquisa tenha oferecido contribuições relevantes para as áreas temáticas que explorou – aquisição de vocabulário em L2, abordagem *STEAM* e a HCE – e que, mesmo que os índices de aquisição de vocabulário observados não tenham atingido níveis tão elevados quanto o esperado, possa despertar o interesse de gestores e educadores por projetos interdisciplinares que promovam uma educação mais significativa e alinhada às demandas do século XXI. Iniciativas como essa têm o potencial de enriquecer a formação dos estudantes da rede pública, preparando-os para um mundo cada vez mais tecnológico e conectado.

Nesse contexto, fiz parte de um grupo de professores da rede municipal de ensino de Fortaleza-CE que foi beneficiado pelo Programa Observatório da Educação, uma iniciativa fruto da parceria entre a Secretaria Municipal de Educação (SME) e as universidades públicas da cidade, como a Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Universidade Estadual do Ceará (UECE). O programa, implementado em 2021, teve como principal objetivo fomentar a formação continuada de professores da educação básica, permitindo que eles ingressem em programas de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) nas áreas de educação e afins.

O Observatório buscou fortalecer a pesquisa acadêmica aplicada à realidade escolar na cidade de Fortaleza-CE, promovendo uma maior aproximação entre a universidade e a educação básica. Iniciativas como essa possibilitam que professores aprofundem seus estudos e desenvolvam projetos que dialoguem diretamente com os desafios e demandas do ensino público, favorecendo a implementação de práticas pedagógicas mais inovadoras e fundamentadas cientificamente. Além disso, a parceria beneficiou as universidades ao

viabilizar recursos para a melhoria da infraestrutura e a aquisição de equipamentos essenciais para o avanço das pesquisas na área educacional.

No entanto, um ponto que merece atenção é a limitação na liberação da carga horária dos professores contemplados pelo programa. Atualmente, aqueles em regime integral têm apenas metade de sua jornada destinada às atividades acadêmicas, o que os obriga a conciliar as exigências do mestrado ou doutorado com as demandas diárias da escola. Essa sobrecarga pode comprometer o tempo necessário para leituras aprofundadas, produção científica e participação em congressos e eventos acadêmicos – aspectos essenciais para uma formação acadêmica completa e um desenvolvimento mais aprofundado da pesquisa.

Ainda assim, considerando os inúmeros benefícios proporcionados, espero que essa parceria seja mantida e aprimorada, garantindo que mais docentes tenham acesso à formação continuada e que a educação pública possa se fortalecer por meio da qualificação de seus profissionais. Investir na formação de professores é investir na qualidade do ensino e no desenvolvimento da educação básica.

REFERÊNCIAS

AKYEL, A. Possible effects of strategy instruction on L1 and L2 reading. **Reading in a foreign language**, v. 14, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10125/66582>>. Acesso em: 14 de maio de 2023.

ANTHONY, L. (2023). **AntConc** (Version 4.2.4) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Disponível em: <<https://www.laurenceanthony.net/software>>. Acesso em: 14 de maio de 2023.

APPLE INC. **Swift Playgrounds**. Versão 4.1.1. Cupertino, CA: Apple Inc., 2016-2023.

BAAYEN, R. Harald. **Analyzing Linguistic Data: A Practical Introduction to Statistics Using R**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

BAMFORD, J.; DAY, R. Extensive reading: What is? Why bother? **The language teacher**, v. 21, n. 5, 1997. Disponível em: <<https://jalt-publications.org/tlt/articles/2132-extensive-reading-what-it-why-bother>>. Acesso em: 01 de maio 2024.

BAO, G. Task type effects on English as a foreign language learners' acquisition of receptive and productive vocabulary knowledge. **System**, v. 53, p. 84-95, 2015. DOI: 10.1016/j.system.2015.07.006. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0346251X15001189?via=ihub>>. Acesso em: 18 de fevereiro 2025.

BARCROFT, Joe. Second language vocabulary acquisition: a lexical input processing approach. **Foreign Language Annals**, [S. l.], v. 37, n. 2, p. 200–208, 2004. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1944-9720.2004.tb02193.x>>. Acesso em: 25 maio 2025.

BASSETTI, Benedetta. Orthographic effects in the phonetics and phonology of second language learners and users. **Second Language Research**, [s. l.], v. 40, n. 2, p. 249–274, 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/373508132_Orthographic_Effects_in_the_Phonetics_and_Phonology_of_Second_Language_Learners_and_Users>. Acesso em: 15 maio 2025.

BASSO, J.P. **Níveis de conhecimento resultantes da aquisição incidental de vocabulário de língua inglesa através da leitura extensiva por falantes nativos de língua portuguesa**. Orientadora: Profa. Dra. Margarete Schlatter. 2001. 164 folhas. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/132393>>. Acesso em 1 de maio 2024.

BORUCHOVITCH, E. Algumas estratégias de compreensão em leitura de alunos do ensino fundamental. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 5, n. 1, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-85572001000100003>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

BRAGA, Denise Bértoli. **Ambientes Digitais: reflexões teóricas e práticas**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

BRAUER, K. C. N. O Emprego das Estratégias de Leitura em Textos de Inglês como LE. **Holos**, Ano 30, v. 5, 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/60935306/O_Emprego_das_Estrat%C3%A9gias_de_Leitura_em_Textos_de_Ingl%C3%AAs_como_LE>. Acesso em: 1 de maio 2024.

CAKIR, A.; INAL, H. Story-based vocabulary teaching. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 98, n. 6, p. 675–679, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.467>>. Acesso em: 14 de maio 2023.

CHENG, G.-M; CHEN, C.-P. 2021. Processing analysis of Swift Playgrounds in a children's computational thinking course to learn programming. **Computers**, v. 10, n. 5:68, 2021. Disponível em: < <https://doi.org/10.3390/computers10050068>>. Acesso em: 30 de abril 2024.

COADY, J. L2 vocabulary acquisition through extensive reading. *In*: COADY, J.; HUCKIN, T. (org.). **Second Language Vocabulary Acquisition**, New York: Cambridge University Press, 1997, p. 225–237.

CODE.ORG. **Code.org – Teach Computer Science**. Disponível em: <<https://code.org/>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

CORRÊA, C. R. Aprendizagem de segunda língua por meio da educação online aberta: O uso de tecnologias digitais, gamificação e autodidatismo no processo de aquisição linguística. **Revista Docência e Ciberultura**, v. 4, n. 3, p. 399–410, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/redoc.2020.54614>>. Acesso em: 18 de fevereiro 2025.

COXHEAD, Averil. A new academic word list. **TESOL Quarterly**, v. 34, n. 2, p. 213–238, 2000. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.2307/3587951>>. Acesso em: 15 de maio 2025

DAY, R. R.; BAMFORD, J. Top ten principles for teaching extensive reading. **Reading in a Foreign Language**, v. 14, n. 2, p. 136-141, 2002. Disponível em: <https://www2.hawaii.edu/~readfl/rfl/October2002/day/day.html?utm_source=chatgpt.com>. Acesso em: 17 de fev. 2025.

DAY, R. R.; OMURA, C.; HIRAMATSU, M. Incidental EFL Vocabulary Learning and Reading. **Reading in a Foreign Language**, v. 7, n. 2, p. 541–551, 1991. Disponível em: <<https://nflrc.hawaii.edu/rfl/item/496>>. Acesso em: 01 de maio 2024.

DINIZ, A.G. **The teaching and learning of reading at UERN letras/course: the use of reading strategies concerning the development of EFL readers**. Orientadora: Profª. Dra. Lêda Maria Braga Tomitch. 2012. 124 folhas. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Inglês da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/96184>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

DÖRNYEI, Zoltán. **The psychology of the language learner**: individual differences in second language acquisition. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. ISBN 0-8058-4729-4.

DÖRNYEI, Zoltán. **Research methods in applied linguistics**: quantitative, qualitative, and mixed methodologies. Oxford: Oxford University Press, 2007. 336 p. ISBN 978-0-19-442258-1.

DUPUY, B.; KRASHEN, S.D. Incidental Vocabulary Acquisition in French as a Foreign Language. **Applied Language Learning**, v. 4, n. 1, p. 55–63, 1993. Disponível em: <<https://typeset.io/papers/incidental-vocabulary-acquisition-in-french-as-a-foreign-47lv3f0lvb>>. Acesso em: 01 de maio 2024.

ELLIS, N. C.; SINCLAIR, S. Working Memory in the Acquisition of Vocabulary and Syntax: Putting Language in Good Order. **Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A**, v. 49, n. 1, p. 234–250, 1996. Disponível em: <<https://www.scribd.com/document/544847560/Ellis-1996>>. Acesso em: 17 de fevereiro 2025.

ELLIS, Rod. **The study of second language acquisition**. Oxford: Oxford University Press, 1994. 824 p. ISBN 978-0-19-437189-6.

ELLIS, Rod. **Second language acquisition**. Oxford: Oxford University Press, 1997. 160 p. ISBN 978-0-19-437212-1.

ELLIS, Rod. Factors in the incidental acquisition of second language vocabulary from oral input: a review essay. In: ELLIS, Rod. (org.). **Learning a Second Language through Interaction**. Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1075/sibil.17.06ell>>. Acesso em: 01 de maio 2024.

ELLIS, R. Explicit knowledge and second language learning and pedagogy. In: CENOZ, J.; HORNBERGER, N. H. (org.). **Encyclopedia of Language and Education**, 2ª ed., v. 6: Knowledge about Language, p. 143–153, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-0-387-30424-3_145>. Acesso em: 30 de abr. 2024.

FOLSE, Keith S. The effect of type of written exercise on L2 vocabulary retention. **TESOL Quarterly**, [S. l.], v. 40, n. 2, p. 273–293, 2006. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/40264523>>. Acesso em: 25 maio 2025.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá (Coord.). **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009. 294 p. ISBN 978-85-7652-108-2.

GRAVETTER, Frederick J.; FORZANO, Lori-Ann B. **Research Methods for the Behavioral Sciences**. 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2018.

HABIBIAN, Maryam. The Impact of Training Metacognitive Strategies on Reading Comprehension among ESL Learner's. **Journal of Education and Practice**, v. 6, n. 28, p. 61–69, 2015. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ1081318>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

HULSTIN, J. H. Retention of Inferred and Given Word Meanings: Experiments in Incidental Vocabulary Learning. In: ARNAUD, P.; BÉJOINT, H. (org.). **Vocabulary and Applied Linguistics**. London: MacMillan, 1992, p. 113–125. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/11245/1.421947>>. Acesso em: 24 de abr. de 2024.

HULSTIN, J. H.; HOLLANDER, M.; GREIDANUS, T. Incidental Vocabulary Learning by Advanced Foreign Language Students: The Influence of Marginal Glosses, Dictionary Use and Recurrence of Unknown Words. **The Modern Language Journal**, v. 80, n. 3, p. 327–339, 1996. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/11245/1.421923>>. Acesso em: 24 de abr. 2024.

SOLÉ, Isabel. **Estratégias de leitura**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

JACÓBSEN, Rafael Tatsch. **Aquisição léxico-semântica em L2 por meio da leitura em inglês**. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosângela Gabriel. 2017. 164 folhas. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11624/1841>>. Acesso em: 30 de abr. 2024.

JOHNSON, Daniel Ezra. Getting off the GoldVarb Standard: Introducing Rbrul for Mixed-Effects Variable Rule Analysis. **Language and Linguistics Compass**, v. 3, n. 1, p. 359–383, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2008.00108.x>>. Acesso em: 19 fev. 2025.

JUNQUEIRA, Luciana Braga Carneiro L. **Aquisição do léxico em inglês como língua adicional através da mesclagem conceptual em videogames de RPG**. Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Janaina da Silva Cardoso. 2019. Tese (Doutorado em Letras) – Instituto de Letras, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://www.bdt.d.uerj.br/handle/1/5978>>. Acesso em: 30 de abr. 2024.

KARAMI, Amirreza. Implementing audio-visual materials (videos), as an incidental vocabulary learning strategy, in second/foreign learners' vocabulary development: a current review of the most recent research. **Journal on English Language Teaching**, v. 9, n. 2, p. 60–70, 2019. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ1220725>>. Acesso em: 19 de abr. 2024.

KEATING, G. D. Task effectiveness and word learning in a second language: The involvement load hypothesis on trial. **Language Teaching Research**, v. 12, n. 3, p. 365-386, 2008. DOI: 10.1177/1362168808089922. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1362168808089922>>. Acesso em: 18 de fev. 2025.

KINTSCH, Walter. **Comprehension: a paradigm for cognition**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

KLEIMAN, Angela B. **Oficina de leitura: teoria e prática**. Campinas: Pontes, 2002. ISBN 85-7113-077-9

KRASHEN, S.D. **Second language acquisition and second language learning**. First edition. Pergamon Press, 1981.

KRASHEN, S. D. **The Input Hypothesis: Issues and Implications**. London: Longman, 1985.

KRASHEN, S. D. **Language acquisition and language education: Extensions and applications**. Prentice-Hall International, 1989.

LEFFA, V. J. Aspectos externos e internos da aquisição lexical. In: LEFFA, Vilson J. (Org.). **As palavras e sua companhia; o léxico na aprendizagem**. Pelotas, 2000, v. 1, p. 15-44. Disponível em: <<https://www.leffa.pro.br/textos/trabalhos/vocabulario.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. 2025.

LAUFER, B. The lexical plight in second language reading: words you don't know, words you think you know and words you can't guess. In: COADY, J.; HUCKIN, T. (org.) **Second Language Vocabulary Acquisition: a rationale for pedagogy**. Cambridge University Press, p. 20-34, 1997. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139524643.004>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

LAUFER, B.; GOLDSTEIN, Z. Testing vocabulary knowledge: Size, strength, and computer adaptiveness. **Language Learning**, v. 54, n. 3, p. 399-436, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.0023-8333.2004.00260.x>>. Acesso em: 20 de fev. 2025.

LAUFER, B.; HULSTIJN, J. Incidental vocabulary acquisition in a second language: the construct of Task-Induced Involvement. **Applied Linguistics**, v. 22, n. 1, p. 1-26, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/applin/22.1.1>>. Acesso em: 30 de abr. 2024.

LAURO, Justin Gerald. **Bilingual novel word learning in sentence contexts**. Orientadora: Ana Schwartz, Ph.D. Tese (Doutorado em Psicologia) – University of Texas at El Paso, El Paso, 2017. Disponível em: <https://digitalcommons.utep.edu/open_etd/478>. Acesso em: 15 maio 2025.

LEMS, K.; MILLER, L. D.; SORO, T. M. **Teaching reading to English language learners: insights from linguistics**. New York: Guilford Press, 2010.

LEWIS, Michael. **The Lexical Approach**. Hove, England: Language Teaching Publications, 1993.

MACKEY, Alison; GASS, Susan M. **Second language research: methodology and design**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. 354 p. ISBN 0-8058-8602-1.

MANOLI, Polyxeni. **Developing Reading Strategies in Elementary EFL Classrooms**. Orientadora: Prof^ª.Dr^a. Maria Papadopoulou. 269 páginas. Tese (Doutorado) – Departamento de Educação Infantil, Escola de Humanidades e Ciências Sociais, Universidade de Thassaly, Volos, Grécia, 2013. Disponível em: < https://www.academia.edu/34060723/Developing_reading_strategies_in_elementary_EFL_classrooms>. Acesso em: 1 de maio 2024.

MEARA, Paul. Towards a new approach to modelling vocabulary acquisition. *In*: SCHMITT, Norbert; MCCARTHY, Michael (Eds.). **Vocabulary: description, acquisition and pedagogy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. p. 109-121. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/265280146_Vocabulary_Description_Acquisition_and_Pedagogy_Edited_by>. Acesso em 17 de fev. 2025

MENEZES, L.C. Apresentação. *In*: BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020. Epub.

MOITA LOPES, L. P. **Oficina de lingüística aplicada: a natureza social e educacional dos processos de ensino/aprendizagem de línguas**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1996.

MOKHTARI, Kouider; SHEOREY, Ravi. Measuring ESL Students' Awareness of Reading Strategies. **Journal of Developmental Education**, v. 25, n. 3, p. 2–10, 2002. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/285641803_Measuring_ESL_students'_awareness_of_reading_strategies>. Acesso em: 1 de maio 2024.

NAGY, W. E.; HERMAN, P. A.; ANDERSON, R. C. Learning words from context. **Reading Research Quarterly**, v. 20, n. 2, p. 233–253, 1985. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/747758>>. Acesso em 25 de maio de 2025.

NAGY, William E. **Teaching Vocabulary to Improve Reading Comprehension**. Urbana, IL: ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills; Newark, DE: International Reading Association, 1988. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED298471>>. Acesso em: 17 de fev. 2025.

NATION, I. S. P. Teaching & learning vocabulary. *In*: LEECH, D.H. **Issues in applied linguistics**, New York: Newbury House, v. 2, n. 1, 1990. Disponível em: <<https://doi.org/10.5070/L421005136>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

NATION, I. S. P. **Learning Vocabulary in Another Language**. Cambridge University Press, 2001.

NATION, I. S. P. Principles guiding vocabulary learning through extensive reading. **Reading in a foreign language**, v. 27, n. 1, 2015. Disponível em: <<https://nflrc.hawaii.edu/rfl/item/320>>. Acesso em: 17 de fev. de 2025.

NATION, I. S. P.; WARING, R. **Teaching extensive reading in another language**. Routledge, New York, NY, 2019.

NATION, I. S. P.; WEBB, S. A. **Researching and Analyzing Vocabulary**. 1st ed., Heinle, Cengage Learning, 2011.

NORDIN, Noli Maishara; SADJIRIN, Roslan; ZUBIR, Sharifah Intan Safina Syed. Differences in Reading Strategies: How ESL Learners Really Read. **Procedia**, v. 90, p. 468–477, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.116>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

NOVA ESCOLA. **Por que ensinar programação na escola?** Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/113/por-que-ensinar-programacao-na-escola>>. Acesso em: 30 de abril 2024.

NUNES, B. Como incorporar o ensino de programação nas escolas. **Porvir**, 2016. Disponível em: <https://porvir.org/como-incorporar-ensino-de-programacao-nas-escolas/?utm_campaign=shareaholic&utm_medium=copy_link&utm_source=bookmark>. Acesso em: 30 de abr. 2024.

OLIVEIRA, Uéverson Mendes. "Lá vem a aula que eu não aprendo nada": insucesso na aprendizagem de Língua Inglesa como segunda língua. **Revista EntreLínguas**, Araraquara, v. 6, n. 29, p. 298–306, jul./dez., 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.29051/el.v6i2.13219>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

PARIBAKHT, T.; WESCHE, M. Vocabulary enhancement activities and reading for meaning in second language vocabulary development. In: COADY, J.; HUCKIN, T. (org.). **Second Language Vocabulary Acquisition: a rationale for pedagogy**. New York: Cambridge University Press, 1997, p. 174-200. Disponível em: <https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781139525046_A25052339/preview-9781139525046_A25052339.pdf>. Acesso em: 20 de fev. 2025.

PARIBAKHT, T. S. & WESCHE, M. Reading and "Incidental" L2 Vocabulary Acquisition: an introspective study of lexical inferencing. **Studies in second Language Acquisition**, New York: Cambridge University Press, v. 21, n. 2, p. 195–224, 1999. Disponível em <https://www.jstor.org/stable/44486436?read-now=1&seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso: 24 de abr. 2024.

PELLICER-SÁNCHEZ, Ana; SCHMITT, Norbert. Incidental vocabulary acquisition from an authentic novel: Do things fall apart? *Reading in a Foreign Language*, v. 22, n. 1, p. 31–55, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228677058_Incidental_vocabulary_acquisition_from_an_authentic_novel_Do_Things_Fall_Apart>. Acesso em 15 de maio 2025.

PETERS, E. The effect of imagery and on-screen text on foreign language vocabulary learning from audiovisual input. *TESOL Quarterly*, v. 53, n. 4, p. 1008-1032, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/tesq.531>>. Acesso em 19 de fev. 2025.

PODER360. Só 15% das escolas no Brasil têm aulas de programação e robótica. **Poder360**, 2024. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/educacao/so-15-das-escolas-no-brasil-tem-aulas-de-programacao-e-robotica/>>. Acesso em: 18 de fev. 2025.

PREFEITURA lança programa Fortaleza Bilíngue. **Fortaleza**, 2023. Disponível em <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeitura-lanca-programa-fortaleza-bilingue>>. Acesso: 14/08/2023

PUGLIESE, G. Um panorama do STEAM *education* como tendência global. In: BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020. cap. 2.

RAABE, A. L. A. et al. Referenciais de formação em computação: educação básica. Porto Alegre: **Sociedade Brasileira de Computação (SBC)**, 2017. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br>>. Acesso em: 18 de fevereiro 2025.

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

RENANDYA, W. A.; JACOBS, G. M. Extensive reading and listening in the L2 classroom. In: RENANDYA, W. A.; WIDODO, H. P. (Eds.). **English Language Teaching Today: Linking Theory and Practice**. Cham: Springer, 2016. p. 97-110. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/306386061_Extensive_Reading_and_Listening_in_the_L2_Classroom>. Acesso em: 17 de fevereiro 2025.

ROCHA, L.; GARCIA, A. L. STEAM e design thinking: ferramentas transdisciplinares no ensino de inglês. **Revista Polyphonia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 137–148, 2020. DOI: 10.5216/rp.v31i2.67100. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/sv/article/view/67100>>. Acesso em: 28 abr. 2024.

ROTT, Susanne. The effect of exposure frequency on intermediate language learners' incidental vocabulary acquisition and retention through reading. **Studies in Second Language Acquisition**, v. 21, n. 4, p. 589-619, 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S0272263199004039>>. Acesso em: 20 de fev. 2025.

QUIGLEY, Cassie F.; HERRO, Danielle; JAMIL, Faiza M. Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices. **School Science and Mathematics**, v. 117, n. 1-2, p. 1-12, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/313681027_Developing_a_Conceptual_Model_of_STEAM_Teaching_Practices_Developing_a_Conceptual_Model>. Acesso em: 15 de nov. 2024.

SANDERS, M. STEM, STEM education, STEMmania. **The Technology Teacher**. Dezembro/Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.teachmeteamwork.com/files/sanders.istem.ed.ttt.istem.ed.def.pdf&ved=2ahUKEwiapP_TtNOLAxXzK7kGHSciD4AQFnoECBkQAQ&usq=AOvVaw1AANfListkCui-DLH-hGde>. Acesso em: 28 de abr. 2024.

SCARAMUCCI, Matilde Virginia Ricardi. **O papel do léxico na compreensão em leitura em língua estrangeira: foco no produto e no processo**. Orientadora: Profª. Drª. Marilda de Couto Cavalcanti. 1995. 345 folhas. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Linguística do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995. Disponível em: <<https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.1995.84262>>. Acesso em: 01 de maio 2024.

SCHARDOSIM, Chris Royes. **Estratégias para Compreensão Leitora: um estudo no 6º ano do ensino fundamental**. Orientadora: Profª. Drª. Cristiane Lazzarotto-Volcão. 2015. 262 folhas. Tese (Doutorado em Linguística) – Pós- Graduação em Linguística da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/158442>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

SCHMIDT, R. W. The role of consciousness in second language learning. In: **Applied Linguistics**, v. 11, n. 2, p. 129–158. Oxford University Press, 1990. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/applin/11.2.129>>. Acesso em: 30 de abr. 2024.

SCHMITT, N. Understanding vocabulary acquisition, instruction, and assessment: A research agenda. **Language Teaching**, v. 52, n. 3, p. 261-274, 2019. Disponível em: <<https://nottingham-repository.worktribe.com/output/2211365>>. Acesso em: 17 de fev. de 2025.

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

SCHMITT, N. **Researching Vocabulary: A Vocabulary Research Manual**. New York: Palgrave Macmillan, 2010.

SCRATCH. **Scratch** – Imagine, Program, Share. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SILVA, João Lucas Pinheiro da. **O Ensino das Estratégias de Leitura no 9º Ano do Ensino Fundamental a partir dos Descritores da Prova Brasil**. Orientadora: Profª. Drª. Carla Alecsandra de Melo Bonifácio. 2021. 175 folhas. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Mestrado Profissional em Letras – PROFLETRAS, da Universidade Federal da

Paraíba (UFPB), Mamanguape, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/21412>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

SILVA, Mirella Mota Cavalcante da; COUTINHO, Irislene e Silva; MIRANDA, Daniele Lima. Processamento de linguagem e o acesso lexical em língua estrangeira na *gamification* e nos jogos lúdico-interativos: um estudo bibliográfico no contexto brasileiro. **Revista Linguagem em Foco**, v. 13, n. 4, p. 189–203, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.46230/2674-8266-13-7416>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

SILVA, Rogério Mendes; OLIVEIRA, João Fernando. Violência escolar e seus impactos no aprendizado. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, p. 1-20, 2018.

PROGRAMAÇÃO para crianças 🧒 Conceitos básicos 🖥️ Parte 1. 2022. 1 vídeo (4 min e 23 seg). Disponível em: <<https://youtu.be/tRcr4vtV-4o>>. Acesso em: 23 nov. 2024.

SOARES, José Francisco. **Educação e desigualdade no Brasil**. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, 2021.

SOUZA, Taynara Maria Mendonça de. **O ensino de inglês como língua estrangeira na educação básica**: uma análise de abordagens e metodologias. Orientador: Prof. Dr. José Carlos Libâneo. 2020. 118 páginas. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2020. Disponível em: <<http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/4562>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

SWELLER, John. Cognitive load during problem solving: effects on learning. **Cognitive Science**, v. 12, n. 2, p. 257-285, 1988. Disponível em: <[https://mrbartonmaths.com/resourcesnew/8.Research/Explicit Instruction/Cognitive Load during problem solving.pdf?utm_source=chatgpt.com](https://mrbartonmaths.com/resourcesnew/8.Research/Explicit%20Instruction/Cognitive%20Load%20during%20problem%20solving.pdf?utm_source=chatgpt.com)>. Acesso em: 17 de fev. 20205.

SWELLER, John; CHANDLER, Paul. Why some material is difficult to learn. **Cognition and Instruction**, v. 12, n. 3, p. 185-233, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1207/s1532690xc1203_1>. Acesso em 19 de fev. 2025.

TENG, F. The effects of word exposure frequency and elaboration on incidental L2 vocabulary acquisition through reading. **Language Teaching Research**, v. 26, n. 1, p. 89-111, 2022. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/309423118>>. Acesso em: 17 de fevereiro 2025.

THORNBURY, S. **How to teach vocabulary**. Edinburgh Gate Harlow, Essex: Pearson Education Limited, 2002.

TRIOLA, Mário F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1998.

TYNKER. **Tynker** - Coding for Kids. Disponível em: <<https://www.tynker.com>>. Acesso em: 19 fev. 2025.

TYTARENKO, Anastasiia; REVENKO, Viktoriia; MATSEPURA, Ludmila; PANASIUK, Yuliia. STEAM approach to the development of future teachers' English language skills. **Journal for Educators, Teachers and Trainers**, v. 12, n. 3, p. 155–164, 2021. Disponível em: <<https://jett.labosfor.com/index.php/jett/article/view/577>>. Acesso em: 19 abr. 2024.

VASISHTH, Shravan; NICENBOIM, Bruno; BECKMAN, Mary E.; LI, Fangfang; SRIRAMAN, Sravan. Bayesian data analysis in the phonetic sciences: A tutorial introduction. **Journal of Phonetics**, v. 71, p. 147-161, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30197458/>>. Acesso em: 19 fev. 2025.

VYGOTSKY, L. S. **Thought and Language**. Revised Edition. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WEBB, S.; NATION, I. S. P. **How Vocabulary Is Learned**. Oxford: Oxford University Press, 2017.

WARING, Rob. A study of receptive and productive learning from word cards. **Studies in Foreign Languages and Literature**, v. 21, p. 94-114, 1997. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/285632717_A_study_of_receptive_and_productive_learning_from_word_cards>. Acesso em: 17 de fev. 2025.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>>. Acesso em: 18 de fev. 2025.

WINTER, Bodo. **Statistics for Linguists: An Introduction Using R**. Nova York: Routledge, 2020.

YAKMAN, Georgette. STEAM Education: An overview of creating a model of integrative education. In: **PATT-19 Proceedings: Research and Practice in Technology Education**, 2008. p. 335-358. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education>. Acesso em: 15 de nov. 2024.

YANAGISAWA, A.; WEBB, S. Involvement Load Hypothesis Plus: Creating an improved predictive model of incidental vocabulary learning. In: **Studies in Second Language Acquisition**, v. 44, n. 5, p. 1279–1308, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S0272263121000577>>. Acesso em: 30 de abr. 2024.

YORGANCI, M.; SUBAŞI, G. The effects of task-induced involvement load hypothesis on Turkish EFL learners' incidental vocabulary learning. **International Online Journal of Education and Teaching**, v. 9, n. 3, p. 1181-1202, 2022. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ1352292>>. Acesso em: 18 de fevereiro 2025.

ZILLES, Marcelo. **O Ensino e a aquisição de vocabulário em contexto de instrução de língua estrangeira**. Orientadora: Prof^a. Dra. Margarete Schlatter. 2001. 192 páginas. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de pós-graduação em Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/25234>>. Acesso em: 1 de maio 2024.

ZIMMERMAN, C. B. Historical trends in second language vocabulary instruction. *In*: COADY, J.; HUCKIN, T. (eds.). **Second Language Vocabulary Acquisition**, p. 5–19, 1997. New York: Cambridge University Press. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/CBO9781139524643.003>>. Acesso em: 30 de abril 2024.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP-UFC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aquisição Incidental de Vocabulário em Língua Inglesa Através da Leitura: Uma Abordagem STEAM para o Ensino de Inglês e Programação

Pesquisador: LEONARDO GOMES LOPES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 83448724.6.0000.5054

Instituição Proponente: Departamento de Letras Estrangeiras/CH

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.209.376

Apresentação do Projeto:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define que o ensino da língua inglesa é obrigatório a partir dos Anos Finais do Ensino Fundamental, abordando os eixos de oralidade, leitura, escrita, conhecimentos linguísticos e dimensão instrumental (LIMA, 2020, citado em SOUZA, 2020). No entanto, diversos estudos indicam que a carga horária insuficiente nas escolas básicas impede a realização de um ensino significativo de línguas estrangeiras que contemple o ensino dos eixos supracitados. No contexto acadêmico brasileiro, percebe-se uma escassez de pesquisas que explorem a HCE, o que ressalta a importância de estudos que investiguem sua aplicabilidade e eficácia em ambientes educacionais locais. Será realizada uma pesquisa abordagem mista.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

-Analisar o processo de aquisição incidental de palavras desconhecidas, por meio da leitura em língua inglesa, por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental participantes de uma oficina de programação.

Objetivo Secundário:

-Avaliar o conhecimento dos participantes da pesquisa de palavras/expressões pré selecionadas; Verificar, após a realização de uma oficina de programação, se os participantes

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 7.209.376

da pesquisa irão demonstrar aquisição das palavras/expressões desconhecidas as quais eles/elas serão expostos;

-Avaliar em que medida uma maior CE favorecerá a aquisição do maior número de palavras/expressões desconhecidas por parte dos participantes da pesquisa

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Toda investigação com a participação de seres humanos, ainda que seja realizada em documentos, é passível de riscos. No caso específico desse estudo, trata-se de um risco mínimo, que pode incluir: fadiga mental (os testes e a oficina podem demandar concentração e esforço intelectual, o que pode levar a uma sensação de cansaço mental; ansiedade ou estresse (alguns participantes podem sentir-se ansiosos ou estressados ao serem

testados em um idioma estrangeiro ou ao participarem da oficina; desconforto com o idioma (participantes com menor proficiência em inglês podem sentir algum desconforto ao tentar entender e utilizar as instruções em inglês).

Benefícios:

A participação na pesquisa pode proporcionar os seguintes benefícios: aprendizagem de vocabulário em inglês (os participantes terão a oportunidade de expandir seu vocabulário em inglês, não apenas referente ao léxico geral, mas também a contextos relacionados à programação; desenvolvimento de habilidades de programação (além da aquisição de vocabulário, os participantes poderão desenvolver ou aprimorar suas habilidades em programação; experiência educacional enriquecedora (a participação na oficina pode proporcionar uma experiência educacional diferenciada e estimulante, combinando a aprendizagem de um idioma estrangeiro com a prática de programação).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Esta pesquisa segue uma metodologia experimental, permitindo a manipulação cuidadosa de variáveis específicas para examinar fenômenos linguísticos. Será desenvolvida em uma escola pública municipal em Fortaleza-CE, com o objetivo de analisar o processo de aquisição incidental de vocabulário em L2 (língua inglesa) através da leitura. A pesquisa visa verificar se uma maior Carga de Envolvimento (doravante CE) com palavras desconhecidas, durante a compreensão das instruções das tarefas, leva a uma melhor retenção de vocabulário.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comape@ufc.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC**



Continuação do Parecer: 7.209.376

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2385316.pdf	31/10/2024 14:16:07		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_PARECER.pdf	31/10/2024 14:15:35	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_CEP.pdf	31/10/2024 14:14:56	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
Outros	MATERIAL_OFICINA_TRADUCAO.pdf	24/09/2024 10:54:48	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	24/09/2024 10:52:44	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	24/09/2024 10:52:08	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTOassinado.pdf	06/08/2024 21:45:50	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	CARTA_SOLICITANDO_APRECIACAO_CEP_UFC.pdf	01/08/2024 14:37:11	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA.pdf	01/08/2024 14:33:12	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO_INSTITUCIONAL.pdf	01/08/2024 14:32:43	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito
Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	01/08/2024 12:20:46	LEONARDO GOMES LOPES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
Bairro: Rodolfo Teófilo
UF: CE **Município:** FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comape@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 7.209.376

FORTALEZA, 06 de Novembro de 2024

Assinado por:

FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comape@ufc.br

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Seu/Sua filho (a) ou tutelado (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa. Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que o (a) senhor (a) não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo ou com um membro da equipe desta pesquisa para esclarecê-los.

A proposta deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é explicar tudo sobre o estudo e solicitar a sua permissão para seu/sua filho (a) ou tutelado (a) participar do mesmo.

O objetivo desta pesquisa é verificar se os estudantes conseguem aprender novas palavras em inglês durante a leitura de textos sobre programação e tem como justificativa desenvolver um estudo de mestrado em Linguística pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

Se o (a) Sr. (a) aceitar que seu/sua filho (a) ou tutelado (a) participe da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes:

1. Participar de testes escritos de conhecimento e de aprendizagem de palavras em inglês;
2. Participar de um curso básico de programação 1 (uma) vez por semana, durante 6 (seis) semanas, na escola que ele (a) frequenta, durante as aulas da disciplina de língua inglesa.

Toda investigação com a participação de seres humanos envolve riscos, mesmo em documentos. Este estudo apresenta risco mínimo, incluindo fadiga mental por exigir concentração, ansiedade ou estresse por testes em idioma estrangeiro, e desconforto com o idioma para participantes menos proficientes em inglês. Para aliviar esses riscos, serão realizadas pausas regulares, haverá suporte emocional disponível e a oficina será ajustada ao nível de proficiência dos participantes, garantindo uma experiência de aprendizagem adequada.

Os participantes não precisarão se deslocar para nenhum local estranho ou em horários inconvenientes. Toda a coleta de dados será realizada em ambiente familiar e rotineiro, garantindo assim o conforto e a segurança dos participantes durante todo o processo da pesquisa.

Os possíveis benefícios resultantes da participação na pesquisa são, além da aprendizagem da língua inglesa, previsto no currículo escolar, a oportunidade de adquirir conhecimentos básicos de programação. Esta aprendizagem adicional é extremamente relevante no mundo atual, onde a fluência em tecnologia e habilidades de programação são



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

cada vez mais valorizadas em diversas áreas profissionais. A familiaridade com a programação não só potencializa a capacidade de resolver problemas e pensar de forma lógica, como também amplia as oportunidades de carreira e desenvolvimento pessoal dos participantes, preparando-os melhor para os desafios do futuro digital.

A participação de seu/sua filho (a) ou tutelado (a) na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso o (a) Sr. (a) decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento durante a pesquisa, não haverá nenhum prejuízo ao vínculo institucional ou avaliação curricular que seu/sua filho (a) ou tutelado (a) recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e o (a) Sr. (a) não terá nenhum custo com respeito a materiais e aos procedimentos envolvidos.

Caso ocorra algum problema ou dano com o (a) Sr. (a), resultante de sua participação na pesquisa, o (a) Sr. (a) receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal e garantimos indenização diante de eventuais fatos comprovados, com nexo causal com a pesquisa.

Solicitamos também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de Letras/Linguística e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, o nome de seu/sua filho (a) ou tutelado (a) será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas fases da pesquisa.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como é garantido ao Sr. (a), o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que o (a) Sr. (a) queira saber antes, durante e depois da sua participação.

Responsável pela pesquisa:

Nome: Leonardo Gomes Lopes

Instituição: Universidade Federal do Ceará (UFC)

Endereço: Av. da Universidade, 2762 - Centro, Fortaleza - CE

Contato: (85) 9 8182-3539 (*WhatsApp*)

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a participação seu/sua filho (a) ou tutelado (a) na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, _____ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, ____ de _____ de 20____.

Nome do participante da pesquisa	Data ____/____/____	Assinatura _____
Nome do pesquisador	Data ____/____/____	Assinatura _____
Nome da testemunha	Data ____/____/____	Assinatura _____

ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ECLRECIDO (TALE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: “Aquisição incidental de vocabulário em língua inglesa através da leitura: uma abordagem STEAM para o ensino de inglês e programação”. Nesse estudo pretendemos verificar se os estudantes conseguem aprender novas palavras em inglês durante a leitura de textos sobre programação.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é desenvolver uma pesquisa de mestrado em Linguística pela Universidade Federal do Ceará (UFC), que pode influenciar positivamente a forma como professores de língua inglesa ensinam novas palavras aos seus alunos(as).

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s):

1. Participar de testes escritos de conhecimento e de aprendizagem de novas palavras em inglês;
2. Participar de um curso básico de programação 1 (uma) vez por semana, durante 6 (seis) semanas, na escola que você frequenta, durante as aulas da disciplina de língua inglesa.

Quando fazemos pesquisas com pessoas, sempre há alguns riscos, mesmo em atividades simples como ler ou responder perguntas. Nesse estudo, os riscos são bem pequenos. Você pode sentir cansaço por ter que se concentrar muito, ficar um pouco ansioso ou nervoso com as atividades em inglês, especialmente se ainda não souber muito o idioma. Mas não se preocupe! Vamos fazer pausas para descansar, oferecer apoio caso você precise de ajuda e ajustar as atividades de acordo com o que você já sabe em inglês, para que tudo fique tranquilo e você aprenda de forma agradável.

Ao participar dessa pesquisa, além de aprender inglês, que já faz parte das aulas, você vai ter a chance de aprender o básico de programação. Saber um pouco de programação é muito importante hoje em dia, já que muitas profissões pedem esse tipo de conhecimento. Aprender a programar ajuda a resolver problemas, pensar de forma mais lógica e pode abrir muitas portas no futuro, te preparando melhor para o mundo digital que está cada vez mais presente na nossa vida.

Se você tiver dúvidas, pode perguntar e vamos te ajudar!

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação e tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Fortaleza, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do pesquisador

Responsável pela pesquisa:

Nome: Leonardo Gomes Lopes

Instituição: Universidade Federal do Ceará (UFC)

Endereço: Av. da Universidade, 2762 - Centro, Fortaleza - CE

Contato: (85) 9 8182-3539 (*WhatsApp*)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

APÊNDICE A – PRÉ-TESTE

Teste de Conhecimentos de Vocabulário em Inglês

Escreva a tradução, para o português, das palavras abaixo. Deixe em branco os itens cujas traduções você não conhece.

<u>PALAVRA</u>	<u>TRADUÇÃO</u>
1. ANOTHER	_____
2. BEHAVIOR	_____
3. BUG	_____
4. CALL	_____
5. CAN	_____
6. CHALLENGE	_____
7. CHARACTER	_____
8. COLLECT	_____
9. ENTER	_____
10. GEM	_____
11. GOAL	_____
12. MAKE	_____
13. MOVE	_____
14. NEED	_____
15. PATTERN	_____
16. PUZZLE	_____
17. RIGHT	_____
18. RUN	_____
19. SOLVE	_____
20. SWITCH	_____
21. TELL	_____
22. THERE IS / ARE	_____
23. TOGGLE OPEN	_____
24. TURN RIGHT	_____
25. WORLD	_____

NOME: _____

TURMA: 6º ANO _____

DATA: ____ / ____ / ____

APÊNDICE B – PÓS-TESTE

Teste de Aquisição de Vocabulário em Inglês

Marque a opção que completa corretamente as frases 1–20 abaixo.

1. In coding, choosing the _____ commands is essential to solving each puzzle.
A) call C) right
B) character D) move
2. A mistake in a program that prevents it from running correctly is called a _____.
A) puzzle C) challenge
B) bug D) pattern
3. When you want a function to execute, you have to _____ it.
A) call C) run
B) enter D) make
4. In Swift Playgrounds, players _____ learn the basics of coding by solving interactive puzzles.
A) solve C) collect
B) can D) need
5. A _____ refers to a complex coding problem.
A) puzzle C) challenge
B) character D) behavior
6. The main _____ that performs actions in Swift Playgrounds is called Byte.
A) character C) call
B) switch D) behavior
7. In Swift Playgrounds, players must _____ gems as they navigate through the puzzles.
A) solve C) collect
B) call D) run
8. To use a website, you usually need to _____ your information first.
A) toggle open C) enter
B) make D) call
9. In Swift Playgrounds, sometimes it's necessary to activate one or more _____ to complete a puzzle.
A) switches C) enter
B) run D) call
10. In Swift Playgrounds, when writing code, you sometimes _____ to use a specific command to solve a puzzle.
A) need C) switch
B) enter D) call
11. Identifying a repeating _____ can help you write functions and make your code more efficient.
A) behavior C) character
B) pattern D) switch
12. Solving a _____ in Swift Playgrounds often requires logical thinking and planning.
A) direction C) toggle open
B) run D) puzzle
13. If Byte needs to face a different direction, you might have to _____ it turn to the right.
A) toggle open C) collect
B) make D) call
14. After writing your code, you should _____ it to see if it works.
A) move C) enter
B) run D) switch

15. In most puzzles, Byte needs to _____ forward to reach the gem or a switch.
 A) move C) call
 B) run D) solve
16. In Swift Playgrounds, players write code to _____ puzzles and challenges.
 A) toggle open C) solve
 B) need D) switch
17. You can create a new _____ by using a combination of existing commands.
 A) switch C) move
 B) behavior D) toggle open
18. To proceed with a task, Byte must _____ a switch in case it's closed.
 A) toggle open C) enter
 B) solve D) make
19. Sometimes _____ multiple ways to solve a coding problem.
 A) switch C) enter
 B) move D) there are
20. To navigate the puzzle world in Swift Playgrounds, players often need to make Byte _____ at certain points.
 A) turn right C) solve
 B) collect D) enter

Cartão resposta

Marque a opção correta para cada item.

1.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
2.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
3.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
4.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
5.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
6.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
7.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
8.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
9.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
10.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
11.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
12.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
13.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
14.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
15.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
16.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
17.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
18.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
19.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
20.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D

NOME: _____

TURMA: 6º ANO _____

DATA: ____ / ____ / ____

APÊNDICE C – MATERIAL DIDÁTICO DA OFICINA DE PROGRAMAÇÃO (TRATAMENTO I)



Leonardo Lopes

Cracking Swift & English

A Coding & English Course

6º Ano 

Course Feature:

- ✓ INTEGRATED LEARNING: SWIFT PROGRAMMING AND ENGLISH COMBINED.
- ✓ HANDS-ON PROJECTS: FUN, INTERACTIVE CODING CHALLENGES.
- ✓ STEAM APPROACH: BOOSTS CREATIVITY AND CRITICAL THINKING.

 Universidade Federal do Ceará  Secretaria Municipal de Educação

Table of Contents

Introduction	1
Unit 1	
Lesson A Issuing Commands.....	3
Lesson B Adding a New Command	4
Lesson C Toggling a Switch	5
Lesson D Portal Practice	6
Lesson E Finding and Fixing Bugs	7
Lesson F Bug Squash Practice	8
Unit 2	
Lesson A Composing a New Behavior	10
Lesson B Creating a New Function	11
Lesson C Collect, Toggle, Repeat	12
Lesson D Across the Board	13
Lesson E Nesting Patterns	14
Lesson F Slotted Stairways	15
References.....	16



Introduction

In today's world, learning to program is like learning a new language that helps us create and understand the technology around us. This teaching material was designed especially for children and adolescents, combining the Swift programming language with English learning, using the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). We want you to learn basic programming concepts while improving your English skills, the language used around the world for science and technology. Our idea is to make programming fun and useful, helping you develop skills that will be important for your future, whatever you decide to do!

Unit 1

Think Like a Computer: Commands and Sequences

OBJECTIVES

- Describe what commands and sequences are
- Demonstrate the use of commands and sequences in an everyday situation
- Code using commands and sequences
- Describe what debugging is
- Demonstrate the use of debugging in an everyday situation
- Debug with code

KEY VOCABULARY

- Command
- Sequence
- Bug
- Debugging

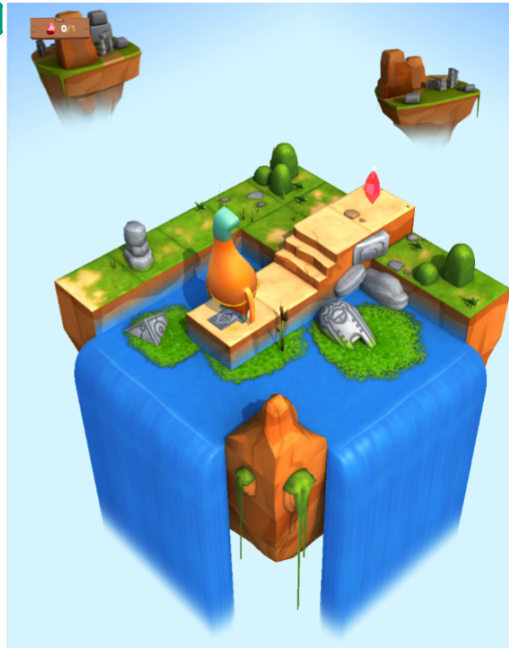
3

Lesson A *Issuing Commands*

Goal: Use Swift commands to tell Byte to **move** (mover-se) and **collect** (coletar, juntar) a gem.

Your **character** (personagem), Byte, loves to collect gems but can't do it alone. In this first **puzzle** (enigma, desafio), you'll **need** (precisar) to write Swift commands to move Byte across the puzzle world to collect a gem.

1. Look for the gem in the puzzle world.
2. **Enter** (digite) the correct combination of the `moveForward()` and `collectGem()` commands.
3. Ask the teacher to **run** (rodar, botar para funcionar) your code on his device.



4

Lesson B *Adding a New Command*

Goal: Combine move and turn commands to **collect** (coletar, juntar) the gem.

This **puzzle** (enigma, desafio) is just like the last one, but this time Byte **needs** (precisar) to turn left to reach the gem. You **can** (poder) use the commands from the previous puzzle as well as a new command: `turnLeft()`.

1. Plan the commands you need to **make** (fazer com que) Byte **move** (mover-se) to the gem and collect it.
2. **Enter** (digitar) your commands in the code area.
3. Ask the teacher to **run** (rodar, botar para funcionar) your code on his device.



5

Lesson C *Toggling a Switch*

Goal: **Collect** (coletar, juntar) the gem, then **toggle** (acionar, ativar) the **switch** (interruptor, botão de ligar).

So far, you've learned how to **make** (fazer com que) Byte **move** (mover-se) around and collect a gem. In this **puzzle** (enigma, desafio), you'll use another new command: `toggleSwitch()`.

Switches

A switch might be **toggled** (acionado, ativado) open or closed.

■ **Closed** switches are off and awaiting activation.

■ **Open** switches are on and show a light inner core.

1. **Enter** (digitar) the commands to move Byte to the gem, then collect it.
2. Continue entering commands to move Byte to the switch, then toggle it.
3. Ask the teacher to **run** (rodar, botar para funcionar) your code.



6

Lesson D *Portal Practice*

Challenge: Teleport through the portal to **collect** (coletar, juntar) the gem.

For your first **challenge** (desafio), **there's** (há, existe) a new element in Byte's world. A portal teleports Byte from one place to another, with Byte facing the same direction going in and out.

You'll **need** (precisar) to use all the commands you've learned so far, in the **right** (certo, correto) order, to **toggle open** (ligar, ativar) the **switch** (interruptor, botão de ligar), **move** (mover-se) through the portal, and collect the gem.

Don't worry if you don't get it right the first time. This is your chance to experiment!



7

Lesson E Finding and Fixing Bugs

Goal: Find the **bugs** (erro de programação), and fix them.

When you write code, it's easy to **make** (cometer) mistakes. A mistake that keeps your program from **running** (rodar, funcionar) correctly is **called** (chamado) a bug, and finding and fixing bugs is called debugging.

The code below contains one or more bugs. To debug it, rearrange the commands into the **right** (certo, correto) order to **solve** (solucionar) the **puzzle** (enigma, desafio).

1. Run the code to see where the mistake occurs.
2. Identify the command that's in the wrong place, then press the command to select it.
3. Drag the command to the correct location, then run the code again to test it.

```
moveForward()
turnLeft()
moveForward()
moveForward()
collectGem()
moveForward()
toggleSwitch()
```



8

Lesson F Bug Squash Practice

Challenge: Reorder the commands to debug the code.

In this **challenge** (desafio), you'll practice your bug-finding skills by finding and rearranging the commands that are out of order in the code below.

Watch out!

Notice that one of the **switches** (interruptor, botão de ligar) on this map starts out open. If Byte toggles that switch closed, it's a **bug** (erro de programação) in your code. You **need** (precisar) all switches **toggled open** (ligado, ativado) to complete the challenge.

It's a good idea to **run** (rodar, botar para funcionar) your code every time you **make** (fazer) a change, to make sure you've located and fixed each bug. Don't worry if you end up trying many times. Making mistakes is actually one of the best ways to learn something new and remember it for a long time!

```
moveForward()
moveForward()
moveForward()
turnLeft()
toggleSwitch()
moveForward()
moveForward()
moveForward()
collectGem()
moveForward()
```



Unit 2

Think Efficiently: Functions

OBJECTIVES

- Describe what functions are
- Demonstrate the use of functions in an everyday situation
- Code using functions

KEY VOCABULARY

- Function
- Composition
- Call

Lesson A Composing a New Behavior

Goal: Use composition to **turn to the right** (virar para direita). Have you noticed **there's** (há, existe) no *turnRight()* command available to you? If your **character** (personagem) **needs** (precisar) to **turn right** (virar a direita) to reach a gem, how **can** (poder) you **make** (fazer) that happen?

You sometimes have to **solve** (solucionar) coding problems by combining existing commands to create a new **behavior** (comportamento). This process is **called** (chamar) composition.

1. Figure out how to turn to the right using only the commands you've used before.
2. Use composition to turn your character to the right when needed.
3. **Enter** (digitar) the commands to **collect** (coletar, juntar) the gem.



11

Lesson B *Creating a New Function*

Goal: Define and use your own function to **turn right** (virar a direita).

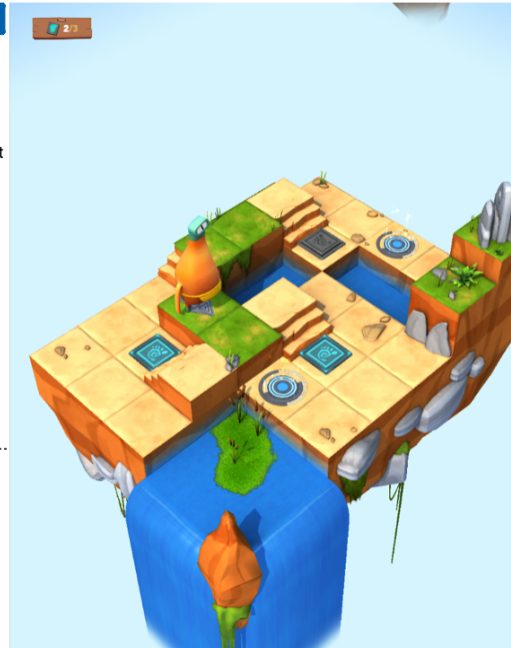
In the previous **puzzle** (enigma, desafio), you turned right only once, so using three left turns wasn't a problem. But what if you **need** (precisar) to turn right more than once? It would be more efficient to put all those left turns into a `turnRight()` command that you **run** (rodar, botar para funcionar) multiple times.

Commands like `turnRight()` are actually functions that perform a body of work. You've already been using functions – every command you've used to this point has actually been a function that we've provided for you.

To define a function, **enter** (digitar) a set of commands between the `{` and `}` curly braces to give it its **behavior** (comportamento).

1. Select the inside of the function body (between the `{` and `}` curly braces).
2. Enter three `turnLeft()` commands.
3. Beneath the function, use existing commands along with `turnRight()` to **toggle open** (ligar, ativar) the closed **switch** (interruptor, botão de ligar).

```
func turnRight() {  
  
}
```



12

Lesson C *Collect, Toggle, Repeat*

Challenge: Define a function for a repeating **pattern** (padrão).

In this **challenge** (desafio), **there are** (há, existem) several gems to **collect** (coletar, juntar), and each gem is located next to a **switch** (interruptor, botão de ligar).

Instead of repeating the same pattern of commands you used in previous **puzzles** (enigma, desafio), you **can** (poder) write a new function that includes existing commands to handle each gem-and-switch pair.

You can name your function anything you like in this challenge. After you've named and defined your function, **call** (chamar) it by **entering** (digitar) its name, just like you've done with all the other functions you've used.



13

Lesson D Across the Board

Challenge: Identify a repeating **pattern** (padrão) and define a function.

In this **challenge** (desafio), **there are** (há, existem) lots of gems to **collect** (coletar, juntar) – so many, in fact, that there are several ways to **solve** (solucionar) the **puzzle** (enigma, desafio).

Choose a path that repeats a pattern, and use that pattern in your function. If your code doesn't work the first time, keep playing with it – practice makes perfect! (But as always, you **can** (poder) move on whenever you're ready.)



14

Lesson E Nesting Patterns

Goal: **Call** (chamar) functions from other functions.

Up to now, the functions you've defined have only called existing commands, such as `moveForward()` and `collectGem()`. It doesn't have to be this way, though!

The function `turnAround()` directs your **character** (personagem) to turn around and face the opposite direction. You **can** (poder) call this function inside another function, `solveStair()`, and call `solveStair()` in your code to **solve** (solucionar) bigger parts of the **puzzle** (enigma, desafio).

This process of breaking a larger problem into smaller pieces is called decomposition.

1. Define the `solveStair()` function, calling `turnAround()` inside of it.
2. Call `solveStair()` along with the other functions you **need** (precisar).
3. Solve the puzzle by collecting all four gems.



Lesson F Slotted Stairways

Goal: Decompose a solution across multiple functions.

As you've just learned, it **can** (poder) be very useful to define a function that accomplishes a small task, then **call** (chamar) that function within another function to accomplish an even bigger task.

This practice makes your code more readable, because you can name a function based on its purpose; for example, *turnAround()*. It also simplifies the process of writing code, because after you've written a function to perform a bigger task, you no longer have to think about the individual commands.

1. **Run** (rodar, botar para funcionar) the code to see what happens when *solveRow()* is called.
2. Tweak the code inside *solveRow()* so that it solves a bigger chunk of the **puzzle** (enigma, desafio).
3. Call *solveRow()* along with other commands to **solve** (solucionar) the puzzle.

```
func collectGemTurnAround() {
  moveForward()
  moveForward()
  collectGem()
  turnLeft()
  turnLeft()
  moveForward()
  moveForward()
}

func solveRow() {
  collectGemTurnAround()
}

solveRow()
```



APÊNDICE D – MATERIAL DIDÁTICO DA OFICINA DE PROGRAMAÇÃO (TRATAMENTO II)



Leonardo Lopes

Cracking Swift & English

A Coding & English Course

6º Ano 

Course Feature:

- ✓ INTEGRATED LEARNING: SWIFT PROGRAMMING AND ENGLISH COMBINED.
- ✓ HANDS-ON PROJECTS: FUN, INTERACTIVE CODING CHALLENGES.
- ✓ STEAM APPROACH: BOOSTS CREATIVITY AND CRITICAL THINKING.

 Universidade Federal do Ceará  Secretaria Municipal de Educação

Table of Contents

Introduction	1
Unit 1	
Lesson A Issuing Commands.....	3
Lesson B Adding a New Command	4
Lesson C Toggling a Switch	5
Lesson D Portal Practice	6
Lesson E Finding and Fixing Bugs	7
Lesson F Bug Squash Practice	8
Unit 2	
Lesson A Composing a New Behavior	10
Lesson B Creating a New Function	11
Lesson C Collect, Toggle, Repeat	12
Lesson D Across the Board	13
Lesson E Nesting Patterns	14
Lesson F Slotted Stairways	15
References.....	16



Introduction

In today's world, learning to program is like learning a new language that helps us create and understand the technology around us. This teaching material was designed especially for children and adolescents, combining the Swift programming language with English learning, using the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). We want you to learn basic programming concepts while improving your English skills, the language used around the world for science and technology. Our idea is to make programming fun and useful, helping you develop skills that will be important for your future, whatever you decide to do!

Unit 1

Think Like a Computer: Commands and Sequences

OBJECTIVES

- Describe what commands and sequences are
- Demonstrate the use of commands and sequences in an everyday situation
- Code using commands and sequences
- Describe what debugging is
- Demonstrate the use of debugging in an everyday situation
- Debug with code

KEY VOCABULARY

- Command
- Sequence
- Bug
- Debugging

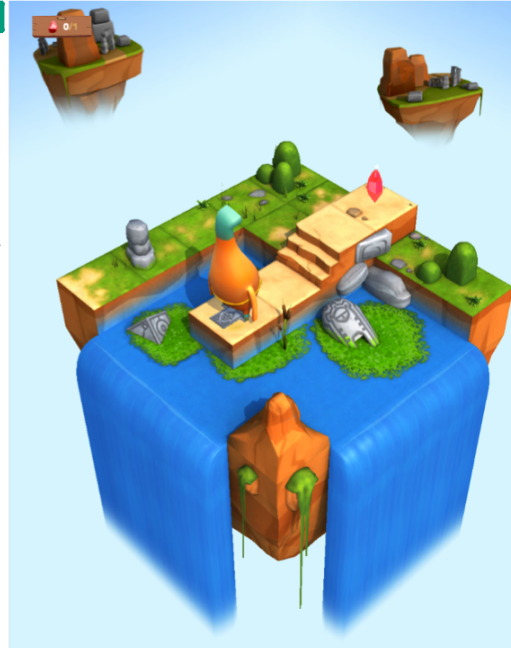
3

Lesson A *Issuing Commands*

Goal: Use Swift commands to tell Byte to **move** and **collect** a gem.

Your **character**, Byte, loves to collect gems but can't do it alone. In this first **puzzle**, you'll **need** to write Swift commands to move Byte across the puzzle world to collect a gem.

1. Look for the gem in the puzzle world.
2. **Enter** the correct combination of the `moveForward()` and `collectGem()` commands.
3. Ask the teacher to **run** your code on his device.



4

Lesson B *Adding a New Command*

Goal: Combine move and turn commands to **collect** the gem.

This **puzzle** is just like the last one, but this time Byte **needs** to turn left to reach the gem. You **can** use the commands from the previous puzzle as well as a new command: `turnLeft()`.

1. Plan the commands you need to **make** Byte **move** to the gem and collect it.
2. **Enter** your commands in the code area.
3. Ask the teacher to **run** your code on his device.



5


Lesson C *Toggleing a Switch*


Goal: Collect the gem, then **toggle** the switch.

So far, you've learned how to **make** Byte **move** around and collect a gem. In this **puzzle**, you'll use another new command: `toggleSwitch()`.

Switches

A switch might be **toggle**d open or closed.

 **Closed** switches are off and awaiting activation.

 **Open** switches are on and show a light inner core.

1. **Enter** the commands to move Byte to the gem, then collect it.
2. Continue entering commands to move Byte to the switch, then toggle it.
3. Ask the teacher to **run** (rodar, botar para funcionar) your code.



6

Lesson D *Portal Practice*

Challenge: Teleport through the portal to **collect** the gem.

For your first **challenge**, **there's** a new element in Byte's world. A portal teleports Byte from one place to another, with Byte facing the same direction going in and out.

You'll **need** to use all the commands you've learned so far, in the **right** order, to **toggle open** the **switch**, **move** through the portal, and collect the gem.

Don't worry if you don't get it right the first time. This is your chance to experiment!



7

Lesson E Finding and Fixing Bugs

Goal: Find the **bugs**, and fix them.

When you write code, it's easy to **make** mistakes. A mistake that keeps your program from **running** correctly is **called** a bug, and finding and fixing bugs is called debugging.

The code below contains one or more bugs. To debug it, rearrange the commands into the **right** order to **solve** the **puzzle**.

1. Run the code to see where the mistake occurs.
2. Identify the command that's in the wrong place, then press the command to select it.
3. Drag the command to the correct location, then run the code again to test it.

```
moveForward()
turnLeft()
moveForward()
moveForward()
collectGem()
moveForward()
toggleSwitch()
```



8

Lesson F Bug Squash Practice

Challenge: Reorder the commands to debug the code.

In this **challenge**, you'll practice your bug-finding skills by finding and rearranging the commands that are out of order in the code below.

Watch out!

Notice that one of the **switches** on this map starts out open. If Byte toggles that switch closed, it's a **bug** in your code. You **need** all switches **toggled open** to complete the challenge.

It's a good idea to **run** your code every time you **make** a change, to make sure you've located and fixed each bug. Don't worry if you end up trying many times. Making mistakes is actually one of the best ways to learn something new and remember it for a long time!



Unit 2

Think Efficiently: Functions

OBJECTIVES

- Describe what functions are
- Demonstrate the use of functions in an everyday situation
- Code using functions

KEY VOCABULARY

- Function
- Composition
- Call

Lesson A Composing a New Behavior

Goal: Use composition to **turn to the right**.

Have you noticed **there's** no `turnRight()` command available to you? If your **character needs** to **turn right** to reach a gem, how **can** you **make** that happen?

You sometimes have to **solve** coding problems by combining existing commands to create a new **behavior**. This process is **called** composition.

1. Figure out how to turn to the right using only the commands you've used before.
2. Use composition to turn your character to the right when needed.
3. **Enter** the commands to **collect** the gem.

```
moveForward()
moveForward()
moveForward()
turnLeft()
toggleSwitch()
moveForward()
moveForward()
moveForward()
collectGem()
moveForward()
```



11

Lesson B *Creating a New Function*

Goal: Define and use your own function to **turn right**.

In the previous **puzzle**, you turned right only once, so using three left turns wasn't a problem. But what if you **need** to turn right more than once? It would be more efficient to put all those left turns into a `turnRight()` command that you **run** multiple times.

Commands like `turnRight()` are actually functions that perform a body of work. You've already been using functions – every command you've used to this point has actually been a function that we've provided for you.

To define a function, **enter** a set of commands between the { and } curly braces to give it its **behavior**.

1. Select the inside of the function body (between the { and } curly braces).
2. Enter three `turnLeft()` commands.
3. Beneath the function, use existing commands along with `turnRight()` to **toggle open** the closed **switch**.

```
func turnRight() {
```

```
}
```



12

Lesson C *Collect, Toggle, Repeat*

Challenge: Define a function for a repeating **pattern**.

In this **challenge**, **there are** several gems to **collect**, and each gem is located next to a **switch**.

Instead of repeating the same pattern of commands you used in previous **puzzles**, you **can** write a new function that includes existing commands to handle each gem-and-switch pair.

You can name your function anything you like in this challenge. After you've named and defined your function, **call** it by **entering** its name, just like you've done with all the other functions you've used.



13

Lesson D Across the Board

Challenge: Identify a repeating **pattern** and define a function.

In this **challenge**, **there are** lots of gems to **collect** – so many, in fact, that there are several ways to **solve** the **puzzle**.

Choose a path that repeats a pattern, and use that pattern in your function. If your code doesn't work the first time, keep playing with it – practice makes perfect! (But as always, you **can** move on whenever you're ready.)



14

Lesson E Nesting Patterns

Goal: Call functions from other functions.

Up to now, the functions you've defined have only called existing commands, such as `moveForward()` and `collectGem()`. It doesn't have to be this way, though!

The function `turnAround()` directs your **character** to turn around and face the opposite direction. You **can** call this function inside another function, `solveStair()`, and call `solveStair()` in your code to **solve** bigger parts of the **puzzle**.

This process of breaking a larger problem into smaller pieces is called decomposition.

1. Define the `solveStair()` function, calling `turnAround()` inside of it.
2. Call `solveStair()` along with the other functions you **need**.
3. Solve the puzzle by collecting all four gems.



Lesson F Slotted Stairways

Goal: Decompose a solution across multiple functions.

As you've just learned, it **can** be very useful to define a function that accomplishes a small task, then **call** that function within another function to accomplish an even bigger task.

This practice makes your code more readable, because you can name a function based on its purpose; for example, *turnAround()*. It also simplifies the process of writing code, because after you've written a function to perform a bigger task, you no longer have to think about the individual commands.

1. **Run** the code to see what happens when *solveRow()* is called.
2. Tweak the code inside *solveRow()* so that it solves a bigger chunk of the **puzzle**.
3. Call *solveRow()* along with other commands to **solve** the puzzle.

```
func collectGemTurnAround() {
    moveForward()
    moveForward()
    collectGem()
    turnLeft()
    turnLeft()
    moveForward()
    moveForward()
}

func solveRow() {
    collectGemTurnAround()
}

solveRow()
```



APÊNDICE E – MATERIAL DIDÁTICO DA OFICINA DE PROGRAMAÇÃO (GLOSSÁRIO)



Glossary

bug

substantivo

1. (informal) inseto pequeno
 - *Hang on! There's a bug in your hair.*
Espera! Tem um inseto no seu cabelo.
2. erro, falha, defeito (no sistema ou programa de um computador)
 - *A bug is causing the computer to crash. Find and fix this bug.*
Um *bug* está causando travamento no computador. Encontre e concerte esse bug.

behavior

substantivo

- comportamento (a forma como pessoas/animais agem ou reagem)
- *Her behavior was criticized by her classmates*
O comportamento dela foi criticado por seus colegas.

call

verbo

1. chamar (dar um nome a alguém ou algo)
 - *What are you going to call your baby?*
Como você vai chamar seu bebê?
2. chamar, ligar (usar um telefone para falar com alguém)
 - *I'll call you tomorrow.*
Eu te ligo amanhã.
3. chamar uma função em programação é instruir essa função a executar as ações definidas dentro dela.
 - *You call a function by entering its name.*
A gente chama uma função digitando seu nome.

can

verbo modal

- poder, ser capaz de, saber
- *Can you drive?*
Você dirige?
 - *She can speak four languages.*
Ela sabe falar quatro idiomas.
 - *You can go now. It's break time.*
Podem ir agora. É hora do recreio.

substantivo

lata

- *A can of soup / paint*
Uma lata de sopa / tinta

challenge

substantivo

desafio

- *Finding a solution to this problem is going to be a challenge.*
Encontrar uma solução para esse problema será um desafio.

verbo

desafiar

- *Tina challenged me to a game of poker.*
Tina me desafiou para um jogo de poker.

character

substantivo

1. caráter, personalidade

- *Politeness is part of the British character.*
A polidez é parte do caráter britânico.

2. personagem (pessoa representada em um história)

- *He plays the character of Benny.*
Ele interpreta o personagem Benny.

3

collect**verbo****1. colecionar algo (como um hobby)**

- *She collects dolls.*
Ela coleciona bonecas.

2. coletar, juntar

- *After the party I collected bottles from various parts of the house.*
Depois da festa eu juntei / coletei garrafas em várias partes da casa.

enter**verbo****1. entrar (em um determinado lugar)**

- *Please knock before you enter my room.*
Por favor bata antes de entrar no meu quarto.

2. participar (de uma competição)

- *Are you going to enter the school writing contest?*
Você vai participar do concurso de redação da escola?

3. colocar, digitar (informação em um computador)

- *Have you entered your password?*
Você digitou sua senha?

make**substantivo****marca (tipo de produto)**

- *'What make is your phone?' 'Samsung.'*
'Que marca é o seu celular?' 'Samsung.'

verbo**1. fazer, preparar, elaborar algo**

- *Make some coffee for us please.*
Faça um pouco de café para a gente por favor.

2. fazer com que alguém/algo faça alguma coisa

- *I can't make him eat if he doesn't want to.*
Não posso forçá-lo/fazê-lo comer se ele não quer.

move**verbo****1. mudar-se para um lugar diferente (para morar ou trabalhar)**

- *We're moving to a different city.*
Vamos nos mudar de cidade.

2. mover, mover-se (mudar ou fazer alguém/algo mudar de posição)

- *Help me move this table.*
Ajude-me a mudar essa mesa de lugar.
- *Don't move. There's a big dog behind you.*
Não se mecha. Tem um cachorrão atrás de você.

need**substantivo****necessidade (coisas que as pessoas precisam para ter uma vida satisfatória)**

- *Housing and education are basic needs.*
Moradia e educação são necessidades básicas.

verbo**precisar (de)**

- *You'll need to study more to improve your grades.*
Você vai precisar estudar mais para melhorar suas notas.

4

pattern**substantivo****1. padrão (a forma particular em que algo é feito, organizado ou acontece)**

- *The chairs in the classroom are arranged in a neat pattern of rows and columns.*
As cadeiras na sala de aula estão dispostas em um padrão organizado de filas.

2. padrão (uma série de formas, cores, linhas, etc. em uma sequência que se repete)

- *The curtains have a floral pattern.*
As cortinas tem um padrão florido.

puzzle**verbo****fazer alguém ficar confuso por não entender algo, intrigar alguém**

- *It puzzles me why she said that.*
Fico confuso com o porquê dela ter dito isso.

substantivo**1. quebra-cabeça**

- *to do a puzzle.*
montar um quebra-cabeça.

2. Uma atividade que envolve resolver problemas, enigmas, charadas

- *word/math puzzles*
enigma de palavras/matemática

right**substantivo****(lado) direito, direita**

- *In this photo, my wife is standing on my right.*
Nessa foto, minha esposa está em pé à minha direita.

adjetivo**certo, correto, exato**

- *Put the words in the right order to make a sentence.*
Coloque as palavras na ordem correta para criar uma frase.
- *What's the right answer?*
Qual é a resposta certa?

run**verbo****1. correr**

- *I can run a mile in five minutes.*
Eu consigo correr uma milha em cinco minutos.

2. gerir, administrar

- *He's running his father's restaurant.*
Ele está administrando o restaurante de seu pai.

3. executar (um programa em um computador)

- *Run the program to extract the files.*
Execute o programa para extrair os arquivos.

solve**verbo****1. encontrar uma forma de lidar com um problema, resolver**

- *You can't solve the problem by running away.*
Você não pode resolver o problema fugindo dele.

2. encontrar a resposta correta ou explicação para algo

- *to solve a mystery/puzzle*
solucionar um mistério/enigma

switch

substantivo

interruptor, botão

- *a light switch*
um interruptor de luz

verbo

ligar, desligar, acionar (usar um interruptor para mudar um dispositivo de um estado ou tipo de operação para outro)

- *switch the TV on/off*
ligar/desligar a TV.

there

advérbio

aí, lá (para ou no local mencionado)

- *Put the chair there, please.*
Coloque a cadeira aí, por favor.

substantivo

usado em construções como *there is* (= *there's*), *there are*, etc. para indicar que algo existe

- *There's a new board in the classroom.*
Há um quadro novo na sala de aula.
- *There aren't many students in school today.*
Não há muitos estudantes na escola hoje.

toggle

substantivo

uma tecla ou botão em um computador que é pressionado para ligar e desligar um recurso:

- *I reached for the toggle to adjust the brightness of the screen.*
Eu alcancei o botão para ajustar o brilho da tela.

verbo

ligar e desligar um recurso em um computador pressionando o mesmo botão ou tecla

- *You can toggle the chat open during the game to talk to your playmates or you can toggle it closed if you find it distracting.*

Você pode abrir o bate-papo durante o jogo para falar com seus companheiros de jogo ou pode fechá-lo se achar que distrai.

turn

verbo

1. virar (mover, ou mover um objeto ou página, de modo que um lado ou superfície diferente esteja no topo)

- *Now turn the page, please, and start to work on exercise 2.*

Agora virem a página, por favor, e comecem a trabalhar no exercício 2.

2. virar (tornar-se), fazer virar

- *She turned pale and started to shiver.*
Ela ficou pálida e começou a tremer.

3. virar (mudar de direção)

- *Turn right/left at the traffic lights.*
Vire à direita/esquerda no semáforo.

APÊNDICE F – TESTES ESTATÍSTICOS UTILIZADOS

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS PROPORÇÕES

Formulação das hipóteses

O teste foi realizado considerando as seguintes hipóteses:

Hipótese Nula (H_0): As proporções de palavras reconhecidas corretamente nos grupos A e B são iguais.

Hipótese Alternativa (H_1): As proporções de palavras reconhecidas corretamente são diferentes entre os grupos.

O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,05$.

Interpretação dos resultados

- *Estimativas das Proporções*

Grupo A: 32,6%.

Grupo B: 26,0%

- *Diferença observada entre as proporções:* 6,6%
- *Valor qui-quadrado:* 2,095
- *Intervalo de Confiança (95%):* (−0,023; 0,155)
- *Valor de P:* 0,148 (maior do que $\alpha = 0,05$)

Embora o Grupo A tenha apresentado uma proporção numericamente superior de palavras reconhecidas no pós-teste, a diferença observada entre os grupos não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$). O intervalo de confiança para a diferença entre as proporções inclui o valor zero, o que reforça a conclusão de que essa diferença pode ter ocorrido ao acaso.

Conclusão

A análise estatística realizada não encontrou evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula. Isso indica que não houve diferença estatisticamente significativa entre as proporções de palavras reconhecidas corretamente pelos grupos A e B, considerando a totalidade das palavras válidas no pós-teste.

REGRESSÃO LOGÍSTICA COM EFEITOS MISTOS

Análise detalhada do modelo de regressão logística com efeitos mistos ajustado para avaliar a influência da variável Grupo sobre a resposta dos participantes no pós-teste, considerando os efeitos aleatórios associados aos participantes e às palavras-alvo. O modelo foi especificado para incluir interceptos aleatórios para Aluno e Palavra, permitindo capturar a variabilidade intra-indivíduo e entre os itens lexicais.

O modelo ajustado foi um Modelo Linear Generalizado Misto (GLMM), com a seguinte estrutura:

PosTeste \sim Grupo + (1 | Aluno) + (1 | Palavra)

Família: Binomial (Logit)

Efeito fixo: Grupo

Efeito aleatório: Intercepto para Aluno e Palavra

Resultados do modelo

<i>Predictors</i>	PosTeste		
	<i>Odds Ratios</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept)	0.55	0.36 – 0.83	0,004
Grupo [B]	0.66	0.39 – 1.12	0,125
Efeitos aleatórios			
σ^2	3.29		
τ_{00} Aluno	0.12		
τ_{00} Palavra	0.15		
ICC	0.07		
N Aluno	21		
N Palavra	20		
Observações	403		
Marginal R ² / Conditional R ²	0.012 / 0.085		

Interpretação dos Resultados

Qualidade do Ajuste do Modelo

O modelo apresentou valores de AIC (502,7) e BIC (518,7), com log-verossimilhança de -247,4, indicando ajuste moderado. A inclusão de efeitos aleatórios para Aluno e Palavra revelou variâncias de 0,1182 ($\sigma = 0,3439$) e 0,1467 ($\sigma = 0,3831$), respectivamente. Esses resultados sugerem que há variabilidade relevante tanto entre os participantes quanto entre os itens lexicais, o que justifica a modelagem hierárquica adotada.

Efeitos Fixos

- O **Intercepto** ($\beta = -0,6001$, $p = 0,00413$) foi estatisticamente significativo, sugerindo que a probabilidade base de uma resposta correta é baixa.
- O efeito do **GrupoB** ($\beta = -0,4109$, $p = 0,1253$) não foi estatisticamente significativo, sugerindo que os grupos não diferiram significativamente no desempenho.

Conclusão

O modelo de regressão logística com efeitos mistos indicou que, apesar de o Grupo A ter apresentado um desempenho numericamente superior ao Grupo B, essa diferença não foi estatisticamente significativa. A inclusão de efeitos aleatórios para Aluno e Palavra destacou a presença de variações individuais e léxicas no desempenho, que não podem ser atribuídas exclusivamente ao fator Grupo. Esses achados sugerem que outros fatores, não modelados nesta análise, podem ter influenciado os resultados, reforçando a complexidade envolvida na aquisição incidental de vocabulário em contextos educacionais autênticos. Novas investigações com maior controle sobre as variáveis intervenientes e maior número de itens lexicais podem contribuir para aprofundar a compreensão dos efeitos da ordem de exposição sobre a aprendizagem lexical.