UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
INSTITUTO DE LETRAS - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
DOUTORADO EM ESTUDOS DA LINGUAGEM
LINHA DE PESQUISA: PSICOLINGUÍSTICA

DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA EM INGLÊS (L2) A PARTIR DA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS: UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA DIGITAL DE ENSINO

MARION COSTA CRUZ

ORIENTADOR: PROF. DR. UBIRATÃ KICKHÖFEL ALVES

Porto Alegre
2025

MARION COSTA CRUZ

DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA EM INGLÊS (L2) A PARTIR DA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS: UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA DIGITAL DE ENSINO

Tese de Doutorado em Letras, vinculada à área de Estudos da Linguagem e à linha de pesquisa Psicolinguística, apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

Linha de pesquisa: Psicolinguística

Orientador: Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves

Porto Alegre

2025

CIP - Catalogação na Publicação

Cruz, Marion Costa
Desenvolvimento de habilidades de consciência fonológica em inglês (L2) a partir da Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos: uma proposta de plataforma digital de ensino / Marion Costa Cruz. -- 2025.
469 f.
Orientador: Ubiratã Alves Kickhöfel.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Letras, Programa de Pós-Graduação em Letras, Porto Alegre, BR-RS, 2025.

1. Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos. 2. Consciência Fonológica. 3. Plataforma Digital Educacional. 4. Alfabetização Bilíngue. I. Kickhöfel, Ubiratã Alves, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARION COSTA CRUZ

DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA EM INGLÊS (L2) A PARTIR DA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS: UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA DIGITAL DE ENSINO

Tese de Doutorado em Letras, vinculada à área de Estudos da Linguagem e à linha de pesquisa Psicolinguística, apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

Porto Alegre, 17 de dezembro de 2025.

Resultado:

BANCA EXAMINADORA:

_____

Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves (Orientador)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

_____

Prof.ª Dr.ª Susiele Machry da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

_____

Prof.ª Dr.ª Rosângela Gabriel

Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

_____

Prof.ª Dr.ª Ingrid Finger

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

À memória de meu pai,
que sonhava em voltar à escola
para aprender a escrever bem as palavras
que o tempo, as redes sociais e os aplicativos trouxeram.

Seu desejo de aprender
segue vivo em mim.

E à minha filha,
apaixonada pelos livros,
um berço de sonhos
que ainda hão de florescer.

AGRADECIMENTOS

Finalizada esta etapa importante em minha vida, gostaria de agradecer a todos que de alguma forma tornaram possível a realização deste sonho, o qual se constituiu em quatro anos de muito estudo e trabalho.

Em primeiro lugar, à minha família, em especial aos meus pais, Dinarte (*in memorian*) e Carmen, por terem me ensinado muito além dos livros e acreditado no potencial da educação. No tempo deles, aprender a ler e a escrever era uma grande conquista no interior de Cachoeira do Sul, em uma escola distante e pequena, em uma sala de aula multisseriada, no caso de meu pai. No caso da minha mãe, era um ato de coragem para a filha caçula, que não foi matriculada na escola porque seria quem cuidaria dos pais quando eles envelhecessem. À minha mãe, que aprendeu a ler e a escrever ao lado das professoras particulares de minhas tias, um agradecimento muito especial, pela ousadia.

À minha filha, Sofia, por me ensinar todos os dias a importância do amor incondicional e por nossas inúmeras descobertas juntos (livros, lugares e sabores). São esses momentos que tornam todos os outros possíveis e melhores.

Ao meu parceiro Cristiano, por me mostrar um amor maduro, tranquilo e desprovido de preconceitos. Agradeço pelos momentos de presença efetiva e afetiva nos últimos três anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves, carinhosamente chamado de Bira, por ter me acompanhado no trabalho final do curso de especialização do IENH e me incentivado a realizar as suas disciplinas da pós-graduação da UFRGS, como aluno especial. Esses foram os primeiros passos de uma trajetória de muita aprendizagem, inúmeras horas de orientações, muitas versões de um mesmo capítulo e parceria para a escrita de artigos, capítulos de livro e resumos para eventos acadêmicos. Bira, muito obrigado pela tua leitura sempre criteriosa, tua compreensão com os meus contratempos de vida durante esses quatro anos e pelo teu exemplo de professor e pesquisador. Daqui pra frente, um pouco de ti seguirá em minhas aulas, em minhas futuras pesquisas e nos meus textos.

À professora Dr.ª Ingrid Finger, por compartilhar todo o seu conhecimento sobre Psicolinguística e Bilinguismo, de forma clara e apaixonada. Agradeço pela confiança em tantos momentos dessa jornada profissional e acadêmica, pelas contribuições no projeto e na qualificação desta Tese.

À Engenheira de *Software* Débora Nichele da Rosa, agradeço a parceria na realização de um sonho: a elaboração da plataforma digital *Ted around the world in sounds.* Foi muito bom criar e aprender juntos!

À professora Dr.ª Susiele Machry da Silva, quem reencontro com muita alegria pelos tempos de convivência no meu mestrado na PUCRS, e por participar da banca de qualificação com reflexões importantes sobre o referencial teórico. Agradeço pelo aceite em constituir a banca de defesa desta Tese.

À professora Dr.ª Rosângela Gabriel, quem admiro por sua contribuição robusta nos estudos sobre escrita e leitura. Agradeço pelo aceite em constituir a banca de defesa desta Tese.

À professora Dr.ª Cláudia Brescancini, minha orientadora de Mestrado, quem me apresentou as áreas da Fonética, Fonologia e Sociolinguística com maestria. O rigor acadêmico e o comprometimento com a pesquisa foram virtudes que foram semeadas nas orientações daquela época.

Aos professores e colegas do LaFoNN e LABICO, agradeço pelos momentos de partilha das pesquisas, de descontração e de apoio durante esta jornada de estudos.

Ao prezado professor e amigo Janio Alves, na época, diretor pedagógico do Colégio Israelita Brasileiro, agradeço a oportunidade de realizar a minha pesquisa dentro da instituição e por todos os ensinamentos durante a sua gestão.

À equipe de coordenadores e professores das duas escolas em que atuo, um agradecimento especial pelo incentivo e apoio nesses quatro anos de muito estudo.

A todos os professores de minha jornada como estudante, obrigado por estarem presentes e firmes no propósito de ensinar em um país que ainda carece de ações políticas contundentes para valorizar o papel do professor em nossa sociedade.

Aos meus amigos, agradeço a compreensão da minha ausência em tantos momentos para que eu pudesse seguir com o meu sonho.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para que esta Tese se tornasse realidade. Foi um desafio e tanto, mas com o apoio de vocês, a jornada valeu a pena.

Meu sincero e mais profundo agradecimento!

Marion Cruz

No cerne de cada língua existe uma rede de rimas, assonâncias e significados que se sobrepõem, e todos esses fatos atuam como uma espécie de ponte que liga aspectos do mundo opostos e contrastantes. A língua, portanto, não como uma mera lista de coisas avulsas a serem concatenadas e cuja soma total é igual ao mundo. Em vez disso, a língua como está exposta no dicionário: um organismo infinitamente complexo, cujos elementos todos - células e nervos, corpúsculos e ossos, dígitos e fluidos - estão presentes no mundo simultaneamente, nenhum dos quais pode existir sozinho. Pois cada palavra é definida por outras palavras, o que significa que entrar em qualquer parte da língua é entrar em seu todo.

Paul Auster - A invenção da solidão (2019, p. 179)

RESUMO

A presente Tese tem por objetivo geral elaborar uma plataforma educacional com tarefas de CF em língua inglesa, acompanhar o uso dessa plataforma com alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental por meio de uma Análise de Processo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), e verificar os efeitos das referidas tarefas no desenvolvimento das habilidades de CF a partir de uma Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019). À luz da Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos, TSDC (De Bot; Lowie; Verspoor, 2007; Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Larsen-Freeman, 2015, 2017; De Bot, 2015, 2017; Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019; Al-Hoorie; Hiver; Larsen-Freeman; Lowie, 2021; Hiver, 2022; Hiver; Evans; Al-Hoorie, 2022), a plataforma *Ted around the world in sounds* foi desenvolvida com 10 tarefas, seis no nível da sílaba e quatro no nível do segmento, e se constituiu na principal ferramenta desta Tese. O construto referente ao 'número de tentativas de realização' em cada tarefa da plataforma foi empregado para a Análise de Processo (Lowie, 2017; Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) com 10 participantes (Yu; Lowie, 2019), alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, de uma escola privada Porto Alegre-RS. O objetivo geral dessa análise é verificar a usabilidade da plataforma e acompanhar a trajetória desenvolvimental das habilidades de CF ao longo da realização das tarefas da plataforma *Ted around the world in sounds*. Os objetivos específicos consistem em (I) verificar, ao longo do tempo, os índices de variabilidade referentes ao 'número de tentativas de realização' de cada tarefa de consciência fonológica realizada pelos 10 participantes do estudo, a partir de Gráficos de Valores Mínimos e Máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) referentes a cada um dos 10 aprendizes envolvidos ao longo da etapa longitudinal da pesquisa; (II) analisar se há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, a discussão sobre os pontos atratores comuns nas etapas desenvolvimentais dos participantes, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada; (III) identificar, através de simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), os picos significativos ascendentes e descendentes referentes ao 'número de tentativas de realização' em cada tarefa da plataforma, considerando-se o desempenho individual dos participantes, durante a etapa longitudinal; (IV) averiguar, a partir dos resultados das análises de *Change-points* (Taylor, 2020), os pontos de mudanças nas trajetórias dos participantes através do

‘número de tentativas de realização’ em cada tarefa da plataforma, durante a etapa longitudinal; e (V) discutir, em caráter qualitativo, quais aspectos linguísticos abordados nas tarefas da plataforma atuam nos resultados significativos encontrados nas análises de pico ascendente e descendente referentes ao ‘número de tentativas de realização’, assim como nas análises de Pontos de Mudança. A pesquisa também conta com uma Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019), que foi realizada a partir do uso da BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica Bilíngue (Azevedo *et al.*, 2022) aplicada em três momentos distintos no que diz respeito ao uso da plataforma: pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste postergado. O objetivo geral dessa análise é verificar se as tarefas de habilidades de CF em língua inglesa da plataforma *Ted around the world in sounds* elaborada para este estudo exercem efeito nos níveis de CF em inglês. Os objetivos específicos da Análise de Produto consistem em (I) verificar, a partir de um modelo de regressão logística de efeitos mistos, se as variáveis preditoras (i) ‘etapa de coleta’ - Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado; (ii) ‘grupo’ - Experimental e Controle e (iii) ‘nível de consciência fonológica’ - Sílaba e Segmento exercem efeito significativo nos índices de desempenho nas tarefas de CF; e (II) a partir das previsões individuais do modelo de regressão logística de efeitos mistos e sua comparação com os dados reais observados, verificar o emprego de diferentes padrões de desenvolvimento ao longo das três etapas de coleta por parte dos alunos, de modo a discutir o papel da plataforma em indivíduos distintos. Os resultados da Análise de Processo demonstraram que a plataforma mostrou-se de fácil usabilidade para os aprendizes, os quais apresentaram mais dificuldades nas tarefas de transição entre os níveis da sílaba e do segmento. Cada participante apresentou uma trajetória desenvolvimental única, o que está de acordo com os pressupostos da TSDC, de modo que, nos Gráficos de Mínimo-Máximo, identificamos o comportamento variável dos participantes e a instabilidade dos sistemas conforme o avanço nas tarefas. Nas simulações de Monte Carlo, os resultados identificaram picos próximos ao índice de significância, um pico ascendente para o Participante 4 e dois picos descendentes para os Participantes 5 e 10. Na Análise de Pontos de Mudança, encontramos possíveis alterações de estado-fase para os Participantes 5, 6 e 10, indicando que a plataforma digital possui elementos que perturbam o sistema dos participantes, além de mostrar indícios de que o recurso gamificado pode ser considerado um mecanismo propulsor de mudança de fase. Em relação aos aspectos linguísticos,

observamos que os segmentos [p], [t], [k], [l] e [f] representaram, de forma geral, mais dificuldade para os participantes nas tarefas apontadas nas análises inferenciais. Por sua vez, os resultados da Análise de Produto indicaram um efeito positivo imediato do uso da plataforma digital no Grupo Experimental, entre as etapas Pré-teste e Pós-teste Imediato, nos níveis silábico e segmental. Entretanto, no nível segmental, o Grupo Controle superou os índices de acertos do Grupo Experimental no Pós-teste Postergado, indicando a ação de outros fatores, como, por exemplo, as práticas pedagógicas realizadas sem a plataforma em sala de aula. Em relação às trajetórias individuais, verificamos perfis heterogêneos, porém com similaridades entre eles, os quais nos permitem compreender o processo desenvolvimental. No nível silábico, observamos crescimento uniforme e efeito teto recorrente, sobretudo entre os participantes do Grupo Experimental, enquanto no nível segmental emergiram maiores oscilações, refletindo a complexidade dessa habilidade e a influência de múltiplos subsistemas em interação, conforme pressupõe a TSDC. De forma geral, encontramos indícios de que o desenvolvimento das habilidades de Consciência Fonológica em contexto bilíngue é dinâmico, não linear e sensível às condições iniciais e às interações instrucionais. Em relação à plataforma digital, observamos que essa constituiu um recurso que impulsionou, estabilizou e diferenciou percursos desenvolvimentais nos participantes do Grupo Experimental, sobretudo em termos de efeitos imediatos. Esperamos, com o presente trabalho, contribuir com as pesquisas sobre alfabetização em contexto bilíngue e com a intersecção da TSDC com os construtos de Consciência Fonológica e de Educação Bilíngue.

Palavras-chave: Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos, Consciência Fonológica, plataforma digital educacional, alfabetização bilíngue

ABSTRACT

This Dissertation has the general objective of developing an educational platform with phonological awareness (PA) tasks in English, monitoring the use of this platform with first-grade students through a Process Analysis (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), and examining the effects of these tasks on the development of PA skills by means of a Product Analysis (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019). In light of Complex Dynamic Systems Theory - CDST (De Bot; Lowie; Verspoor, 2007; Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Larsen-Freeman, 2015, 2017; De Bot, 2015, 2017; Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019; Al-Hoorie; Hiver; Larsen-Freeman; Lowie, 2021; Hiver, 2022; Hiver; Evans; Al-Hoorie, 2022), the platform *Ted around the world in sounds* was developed with 10 tasks (six at the syllable level and four at the segmental level) and constituted the main tool of this Dissertation. The 'number of attempts' in each task was used in a Process Analysis (Lowie, 2017; Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) with 10 participants (Yu; Lowie, 2019), all of them first-grade students, in a private school, from Porto Alegre-RS. The general objective of this analysis is to examine the usability of the platform and monitor the developmental trajectory of PA skills throughout the performance of the tasks in the platform through a longitudinal data collection. The specific objectives are: (I) to verify the variability rates related to the 'number of attempts' in each phonological awareness task performed by the ten participants over time, based on Minimum–Maximum Graphs (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) for each of the ten learners; (II) to analyze whether there are points of convergence (Verspoor, 2015) among the trajectories of the ten participants, thus enabling the discussion of common attractor states in their developmental stages within CDST; (III) to identify, through Monte Carlo simulations (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), the significant ascending and descending peaks referring to the 'number of attempts' in each task, considering the individual performance of the participants during the longitudinal study; (IV) to investigate, based on the results of Change-point analyses (Taylor, 2020), the points of change in the participants' trajectories through the 'number of attempts' in each task; and (V) to qualitatively discuss which linguistic aspects targeted in the tasks have an influence on the significant results found in the Monte Carlo simulations, as well as in the Change-point analyses. The study also includes a Product Analysis (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019), conducted with BAMBI - Battery for Assessing

Metaphonological skills in Bilinguals (Azevedo *et al.*, 2022), administered at three instructional moments: pre-test, immediate post-test, and delayed post-test. The general objective of this analysis is to verify whether the English PA tasks on the *Ted around the world in sounds* platform have an effect on English PA skills. The specific objectives of the Product Analysis are: (I) to verify, through a mixed-effects logistic regression model, whether the predictor variables (i) 'testing phase' - Pre-test, Immediate Post-test, and Delayed Post-test; (ii) 'group' - Experimental and Control; and (iii) 'phonological awareness level' - Syllable and Segment, exert significant effects on the rates of PA performance; and (II) based on the individual predictions of the mixed-effects logistic regression model and their comparison with the observed data, to examine the employment of different developmental patterns across the three testing phases by the students, in order to discuss the role of the platform in distinct individuals. The Process Analysis results showed that the platform showed good usability among the learners, who displayed greater difficulty in tasks involving transitions between the syllable and segmental levels. Each participant presented a unique developmental trajectory, which aligns with CDST principles, as the Minimum–Maximum Graphs revealed variable behavioral patterns and system instability as the tasks progressed. In the Monte Carlo simulations, the results identified the emergence of peaks close to the significance threshold: one positive peak for Participant 4 and two negative peaks for Participants 5 and 10. In the Change-point analysis, we found possible state-phase shifts for Participants 5, 6, and 10, indicating that the digital platform contains elements that perturb the learners' systems, providing evidence that the gamified environment may function as a phase-shifting mechanism. Regarding linguistic aspects, we observed that the segments [p], [t], [k], [l], and [f] generally posed greater difficulty for the participants in the tasks highlighted by the inferential analyses. In turn, the Product Analysis results indicated an immediate positive effect of the digital platform for the Experimental Group between the Pre-test and the Immediate Post-test stages, both at the syllable and segmental levels. However, at the segmental level, the Control Group outperformed the Experimental Group in the Delayed Post-test, indicating the influence of other factors, such as classroom pedagogical practices without the use of the platform. Regarding individual trajectories, we observed heterogeneous profiles with underlying similarities that allow for a more comprehensive understanding of the process. At the syllable level, we observed uniform growth and

recurrent ceiling effects, especially among Experimental Group participants, whereas at the segmental level, greater oscillations emerged, reflecting the complexity of this skill and the influence of multiple interacting subsystems, as proposed by CDST. Overall, we found evidence that the development of phonological awareness skills in bilingual contexts is dynamic, non-linear, and sensitive to initial conditions and instructional interactions. Concerning the digital platform, we observed that it acted as a resource that propelled, stabilized, and differentiated developmental pathways among the participants in the Experimental Group, particularly with regard to immediate effects.. With this study, we hope to contribute to research on literacy in bilingual contexts and as well as to strengthen the intersection between CDST and the constructs of Phonological Awareness and Bilingual Education.

Keywords: Complex Dynamic Systems Theory, Phonological Awareness, digital educational platform, bilingual literacy

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Exemplo de Gráfico de Mínimo-Máximo - P4 58
Figura 02 - Resultados obtidos no *Change-Point Analyzer* para o número de tentativas por tarefas do Participante 5 63
Figura 03 - Relação entre Reconhecimento de Palavra e Compreensão de Linguagem 78
Figura 04 - Relação tridimensional das habilidades 79
Figura 05 - Scarborough's Reading Rope 81
Figura 06 - Representação do Modelo de Leitura DIER 86
Figura 07 - Modelo de Leitura The Active View of Reading 90
Figura 08 - Quatro Níveis de Literacia - Alves, Finger e Brentano (2021, 2025) 107
Figura 09 - O *continuum* dos níveis de consciência fonológica 114
Figura 10 - Esquema sobre os níveis de consciência fonológica 116
Figura 11 - BNCC e CEFR (A0) na Educação Infantil 146
Figura 12 - Tela de acesso 161
Figura 13 - Tela inicial 182
Figura 14 - Tela - *YES/NO* 182
Figura 15 - Tela - apresentação do personagem Ted 183
Figura 16 - Tela - mapa - Porto Alegre/Brazil 184
Figura 17 - Tela - convite para Porto Alegre 185
Figura 18 - Tela - curiosidades de Porto Alegre I 186
Figura 19 - Tela - curiosidades de Porto Alegre II 186
Figura 20 - Tela - passaporte de Ted 187
Figura 21 - Tela - mapa - Sydney/Australia 188
Figura 22 - Tela - instrução/familiarização - Tarefa 1 189
Figura 23 - Tela - Erro/*Feedback* 190
Figura 24 - Tela - Great/Segue o jogo 190
Figura 25 - Tela - Finalização da tarefa 191
Figura 26 - Tela - Final de jogo 192
Figura 27 - Botões Avançar e Recuar 193
Figura 28 - Botão *Feed Ted* 194
Figura 29 - Relatório da Tarefa 01 195

Figura 30 - Botão de play 196
Figura 31 - Tela - antes da escuta das respostas 198
Figura 32 - Tela - após a escuta das respostas 198
Figura 33 - Botão de saída 199
Figura 34 - Botão de recomeçar 199
Figura 35 - Tela da atividade da Tarefa 1 201
Figura 36 - Tela da atividade da Tarefa 2 203
Figura 37 - Tela da atividade da Tarefa 3 205
Figura 38 - Tela da atividade da Tarefa 4 208
Figura 39 - Tela da atividade da Tarefa 5 210
Figura 40 - Tela da atividade da Tarefa 6 212
Figura 41 - Tela da atividade da Tarefa 7 215
Figura 42 - Tela da atividade da Tarefa 8 217
Figura 43 - Tela da atividade da Tarefa 9 219
Figura 44 - Tela da atividade da Tarefa 10 221
Figura 45 - Número total de tentativas por tarefas e por participantes 229
Figura 46 - Número total de tentativas por tarefas de P7 e P8 230
Figura 47 - Número total de tentativas por tarefas de P2, P4 e P9 230
Figura 48 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P1 235
Figura 49 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P2 237
Figura 50 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P3 238
Figura 51 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P4 239
Figura 52 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P5 241
Figura 53 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P6 242
Figura 54 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P7 244
Figura 55 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P8 245

Figura 56 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P9 ……..……. 246
Figura 57 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P10 ……. 248
Figura 58 - Gráfico de Mínimo-Máximo dos 10 participantes …… 249
Figura 59 - Gráfico de Mínimo-Máximo de P1 e P3 …… 251
Figura 60 - Gráfico de Mínimo-Máximo de P6 e P10 ……..…. 252
Figura 61 - Gráfico de Mínimo-Máximo de P2, P7 e P8 ……..… 252
Figura 62 - Gráfico de Mínimo-Máximo de P4 e P9 …… 254
Figura 63 - Gráfico de Mínimo-Máximo de P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10 …….. 255
Figura 64 - Médias móveis do número total de tentativas entre duas tarefas de P4 ……..…….. 267
Figura 65 - Médias móveis do número total de tentativas entre duas tarefas de P5 ……..……... 269
Figura 66 - Médias móveis do número total de tentativas entre duas tarefas de P10 ……..…… 271
Figura 67 - Análise de Pontos de Mudança - P5 ……. 277
Figura 68 - Análise de Pontos de Mudança - P6 ……. 279
Figura 69 - Análise de Pontos de Mudança - P10 ……...…… 281
Figura 70 - Resultado da plotagem da Análise de Pontos de Mudança de P4 …….....……...……..…. 284
Figura 71 - *Boxplots* referentes aos índices de acuidade de GE e GC - Nível Silábico ……... 321
Figura 72 - *Boxplots* referentes aos índices de acuidade de GE e GC - Nível Segmental …….. 324
Figura 73 - Índices de Probabilidades de Acertos na interação entre Nível de CF, Etapa e Grupo …… 330
Figura 74 - Trajetórias desenvolvimentais individuais previstas pelo modelo de regressão logística de efeitos mistos - Nível Silábico …… 339
Figura 75 - Trajetórias desenvolvimentais individuais previstas pelo modelo de regressão logística de efeitos mistos - Nível Segmental …… 345

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Línguas faladas em casa ……..…… 166
Gráfico 02 - Ordem de aquisição das línguas …….. 167
Gráfico 03 - Local em que aprendeu as línguas …….. 168
Gráfico 04 - Permanência em país onde se fala L2 e L3 ……... 170
Gráfico 05 - Tempo de permanência em país onde se fala L2 e L3 ……. 170
Gráfico 06 - Comunicação com membros da família, amigos e colegas da escola
……..…… 171

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Aspectos de gamificação no contexto educacional ……. 69
Quadro 02 - Resumo dos Modelos de Leitura ……...……. 92
Quadro 03 - Comparação entre os Níveis de Ferreiro/Teberosky e as fases de Ehri ……... 103
Quadro 04 - Natureza das Tarefas Metafonológicas ……..... 119
Quadro 05 - Tarefas dos *Listening Section* e *Written Section* - Aquino e Zimmer (2005) ……..… 123
Quadro 06 - Teste de Consciência Fonológica em Língua Estrangeira - Inglês - Aquino (2010) ……..…….... 125
Quadro 07 - Exemplos dos estímulos das tarefas de Kivistö-de Souza (2015) ……..……. 130
Quadro 08 - Tarefas da BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica Bilíngue - português/inglês ……..…….. 132
Quadro 09 - Habilidades de consciência fonológica e Modelo dos Quatro Níveis de Literacia em contexto bilíngue ……..….. 148
Quadro 10 - Desenho Metodológico da Coleta de Dados …….. 151
Quadro 11 - Informações sobre os Participantes da Análise de Processo (Idade, Gênero e Novo/Antigo) ……..….. 154
Quadro 12 - Informações sobre os Participantes da Análise de Produto (Idade, Gênero e Novo/Antigo) ……..….. 164
Quadro 13 - Fatores que contribuíram e não contribuíram para a aprendizagem de línguas ……..…… 169
Quadro 14 - Habilidades de CF em português e inglês …….. 174
Quadro 15 - Organização das tarefas e país-cidade ……..… 180
Quadro 16 - Codificação das Tarefas ……. 196
Quadro 17 - Lista de palavras - Tarefa 1 …….. 202
Quadro 18 - Lista de palavras - Tarefa 2 …….. 204
Quadro 19 - Lista de palavras - Tarefa 3 ……..…… 206
Quadro 20 - Lista de palavras - Tarefa 4 …….. 208
Quadro 21 - Lista de palavras - Tarefa 5 …….. 211
Quadro 22 - Lista de palavras - Tarefa 6 ……..…… 213
Quadro 23 - Lista de palavras - Tarefa 7 …….. 215

Quadro 24 - Lista de palavras - Tarefa 8 ……..…….. 218
Quadro 25 - Lista de palavras - Tarefa 9 ……...…… 220
Quadro 26 - Lista de palavras - Tarefa 10 ……..…….. 222
Quadro 27 - Quadro-resumo dos participantes …… 262
Quadro 28 - Palavras das Tarefas 7 e 8 por Número de Tentativas de P4 …..…… 290
Quadro 29 - Palavras das Tarefas 6 e 7 por Número de Tentativas de P5 ……...…… 292
Quadro 30 - Palavras das Tarefas 5, 6 e 7 por Número de Tentativas de P 6 ……..…… 294
Quadro 31 - Palavras das Tarefas 5 e 6 por Número de Tentativas de P10 …..…… 297
Quadro 32 - Palavras e Número de Tentativas das Tarefas 9 e 10 de P4, P5, P6 e P10 …..…… 300

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Número total de tentativas por tarefa e por participante ……..... 228
Tabela 02 - Número total de tentativas de P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10 nas Tarefas 5, 6, 7, 8 e 9 ……... 256
Tabela 03 - Resultado da análise de pico referente ao número total de tentativas - P4 ……... 266
Tabela 04 - Resultado da análise de pico referente ao número total de tentativas - P5 ……... 268
Tabela 05 - Resultado da análise de pico referente ao número total de tentativas - P10 ……...……...… 270
Tabela 06 - Análises de Pico e Pontos de Mudança ……...…… 284
Tabela 07 - Índices de Questões com Acertos e Erros nos GE/GC ……. 313
Tabela 08 - Índice de Acertos/Erros nas Etapas de Coleta …… 314
Tabela 09 - Índice de Acertos/Erros por Níveis de CF …… 315
Tabela 10 - Dados descritivos (média, mediana, desvio padrão, valores máximos e mínimos) dos índices de acerto referentes aos Níveis de CF por Etapa ……. 317
Tabela 11 - Resultados da análise de regressão logística de efeitos mistos referentes ao número de acertos na BAMBI …… 327
Tabela 12 - Índices das Probabilidades de Acertos na interação entre Nível de CF, Etapa e Grupo …… 331
Tabela 13 - Percentuais de desempenho individuais de participantes do GE nas três etapas …….. 352
Tabela 14 - Percentuais de desempenho individuais de participantes do GC nas três etapas …….. 355

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

AICL - Aprendizagem Integrada de Conteúdo e Língua

BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica de Bilíngues

BNCC - Base Nacional Curricular Comum

CEFR - Common European Framework of Reference

CF - Consciência Fonológica

CIB - Colégio Israelita Brasileiro

CLIL - Content and Language Integrated Learning

CNE - Conselho Nacional de Educação

CONFIAS - Consciência Fonológica Instrumento de Avaliação Sequencial

COVID-19 - Corona Virus Disease 2019

CTOPP 2 - Comprehensive Test of Phonological Processing 2

GC - Grupo de Controle

GE - Grupo Experimental

IENH - Instituto Evangélico de Novo Hamburgo

LA - Língua Adicional

LABICO - Laboratório de Bilinguismo e Cognição

LAFONN - Laboratório de Fonologia Não Nativa

MEC - Ministério da Educação

PAST - Phonological Awareness Screening Test

PAT-2:NU - Phonological Awareness Test-Second Edition: Normative Update

RS - Rio Grande do Sul

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TOPA-2+ - Test of Phonological Awareness-Second Edition

TSDC - Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UniCCIB - Universidade Corporativa do Colégio Israelita Brasileiro

YLE - Young Learners Exams

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 28

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS 42

2.1 O desenvolvimento de língua adicional à luz da Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC) 43

2.1.1 Metodologias de análise de dados em TSDC 54

2.1.1.1 Gráficos de Mínimo-Máximo 57

2.1.1.2 Análises de Pico com Simulações de Monte Carlo 59

2.1.1.3 Análise de Pontos de Mudança 62

2.2 Gamificação no desenvolvimento de plataformas digitais 65

2.3 Entre Letras e Sons: A Leitura no Contexto da Educação Bilíngue 72

2.3.1 Educação Bilíngue 72

2.3.2 Modelos de leitura 74

2.3.2.1 Simple View of Reading 76

2.3.2.2 The Rope Model 80

2.2.2.3 Direct and Indirect Effects Model of Reading 84

2.3.2.4 The Active View of Reading 88

2.3.2.5 Considerações acerca dos modelos de leitura 91

2.3.3 Alfabetização em contexto bilíngue 94

2.3.4 Consciência Fonológica 112

2.3.4.1 Testes de Consciência Fonológica 118

2.2.4.1.1 Instrumentos de Consciência Fonológica em LA para aprendizes plenamente alfabetizados na L1 122

2.3.4.1.2 Instrumento de Consciência Fonológica em LA para aprendizes em contexto de alfabetização bilíngue (português-inglês) 132

2.4 Considerações finais acerca do capítulo 134

3 METODOLOGIA 136

3.1 Objetivo geral 136

3.2 Análise de Processo 137

3.2.1 Objetivo geral referente à Análise de Processo 137

3.2.2 Objetivos específicos referentes à Análise de Processo 137

3.2.3 Questões norteadoras referentes à Análise de Processo 138

3.3 Análise de Produto 139

3.3.1 Objetivo geral referente à Análise de Produto 139

3.3.2 Objetivos específicos referentes à Análise de Produto 139

3.3.3 Questões norteadoras referentes à Análise de Produto 140

3.4. Procedimentos Metodológicos 140

3.4.1 Universo da pesquisa: o contexto escolar 141

3.4.2 Desenho Metodológico 150

3.4.3 Análise de Processo 152

3.4.3.1 Participantes 153

3.4.3.2 Instrumentos e materiais 157

3.4.3.2.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE 157

3.4.3.2.2 Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE 158

3.4.3.2.3 Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem em Bilíngues 158
3.4.3.2.4 A Plataforma 159
3.4.3.2.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados 159
3.4.4 Análise de Produto 163
3.4.4.1 Participantes 163
3.4.4.2 Instrumentos e materiais 172
3.4.4.2.1 Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE 173
3.4.4.2.2 BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica de Bilíngues em Português e Inglês 173
3.4.4.2.3 Procedimentos de coleta e análise dos dados 175
3.5 Considerações finais acerca do capítulo 175
4 TED AROUND THE WORLD IN SOUNDS - APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL DE ENSINO 177
4.1 Primeiros passos 177
4.1.1 Storytelling e design 179
4.1.2 Funcionalidades e ajustes 193
4.2 Tarefas de Consciência Fonológica incluídas da Plataforma 200
4.2.1 Tarefas no nível da sílaba 201
4.2.2 Tarefas no nível do segmento 214
4.3 Considerações finais acerca do capítulo 223
5 ANÁLISE DE PROCESSO: TRAJETÓRIA DOS ALUNOS AO LONGO DA REALIZAÇÃO DAS TAREFAS 224
5.1 Resultados da Análise de Processo 227
5.1.1 Análise Descritiva 227
5.1.1.1 Trajetórias Desenvolvimentais 227
5.1.1.2 Gráficos de Mínimo-Máximo 234
5.1.1.2.1 Gráficos de Mínimo-Máximo por Participantes 235
5.1.1.2.1.1 Participante 1 235
5.1.1.2.1.2 Participante 2 236
5.1.1.2.1.3 Participante 3 237
5.1.1.2.1.4 Participante 4 239
5.1.1.2.1.5 Participante 5 240
5.1.1.2.1.6 Participante 6 242
5.1.1.2.1.7 Participante 7 243
5.1.1.2.1.8 Participante 8 244
5.1.1.2.1.9 Participante 9 246
5.1.1.2.1.10 Participante 10 247
5.1.1.2.2 Síntese Comparativa entre os Gráficos de Mínimo-Máximo dos 10 participantes 249
5.1.1.3 Discussão dos resultados da análise descritiva das trajetórias desenvolvimentais e dos Gráficos de Mínimo-Máximo 258
5.1.2 Análises Inferenciais 264
5.1.2.1 Análise de Picos com Simulações de Monte Carlo 264
5.1.2.1.1 Picos ascendentes nas Simulações de Monte Carlo 266

5.1.2.1.1.1 Participante 4 266
5.1.2.1.2 Picos descendentes nas Simulações de Monte Carlo 268
5.1.2.1.2.1 Participante 5 268
5.1.2.1.2.2 Participante 10 270
5.1.2.1.3 Discussão referente aos resultados da Análise de Picos 272
5.1.2.2 Análise de Pontos de Mudança 276
5.1.2.2.1 Participante 5 277
5.1.2.2.2 Participante 6 279
5.1.2.2.3 Participante 10 281
5.1.2.2.4 Discussão referente aos resultados da Análise de Pontos de Mudança 282
5.1.3 Discussão referente aos aspectos linguísticos 289
5.2 Considerações finais acerca da Análise de Processo 304
6 ANÁLISE DE PRODUTO: O PAPEL DA PLATAFORMA DIGITAL NO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA 311
6.1 Análise Descritiva 313
6.2 Análise inferencial 326
6.2.1 Variáveis Preditoras e seus Efeitos nos Índices de Consciência Fonológica 335
6.3 Trajetórias individuais: identificação de padrões desenvolvimentais das habilidades de CF 338
6.3.1 Trajetórias Individuais - Nível Silábico 338
6.3.2 Trajetórias individuais - Nível Segmental 344
6.3.2.1 Desenvolvimento da CF em Nível Individual e Impacto da Plataforma 351
6.3.2.2 Estágios de Desenvolvimento de CF - uma proposta de contextualização das trajetórias individuais 361
6.4 Discussão dos resultados das análises descritiva e inferencial 367
6.5 Considerações finais acerca da Análise de Produto 375
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 382
REFERÊNCIAS 400
ANEXO A -QUESTIONÁRIO DE INFORMAÇÃO PESSOAL E HISTÓRICO DE LINGUAGEM PARA PESQUISAS COM BILÍNGUES 416
ANEXO B - CONVITE AOS RESPONSÁVEIS 422
ANEXO C - TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 424
ANEXO D - TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 426
ANEXO E - TCLE - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 428
ANEXO F- TCLE - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 433
ANEXO G - DECLARAÇÃO DA DIREÇÃO DE ENSINO DO COLÉGIO ISRAELITA BRASILEIRO - Autorização de Realização da Pesquisa 438
ANEXO H - BAMBI - BATERIA DE AVALIAÇÃO METAFONOLÓGICA DE BILÍNGUES (Azevedo et al., 2022) - Tarefa 1 - Nível da Sílaba - Língua Portuguesa e Língua Inglesa 441
ANEXO I - MATERIAL DE APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL PARA PROFESSORES E ALUNOS 443
ANEXO J - MATERIAL EXTRA DE HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA 449
ANEXO K- TABELA DOS PARTICIPANTES E ETAPAS DA PESQUISA 461
ANEXO L - TABELA DAS PREVISÕES DE PERCENTUAIS DE DESEMPENHO

1 INTRODUÇÃO

> What is learning? In many Latin languages, *learning* has the same root as *apprehending*: *apprendre* in French, *aprender* in Spanish and Portuguese. Indeed, learning is grasping a fragment of reality, catching it, and bringing it inside our brains. In cognitive science, we say that learning consists of forming an internal model of the world. Through learning, the raw data that strikes our senses turns into refined ideas, abstract enough to be reused in a new context - smaller-scale models of reality.[1]
>
> Stanislas Dehaene - How we learn (2020, p. 3)

No Brasil, diversas instituições privadas de ensino têm ampliado a carga horária de língua inglesa para adaptar ou implementar um currículo bilíngue. De acordo com García (2009), a **Educação Bilíngue** é diferente de programas tradicionais de educação que ensinam uma segunda língua[2]. No ensino bilíngue preconizado pela autora, a língua é um meio de instrução para conteúdos de outras disciplinas que favorece a prática comunicativa entre alunos, potencializa a aprendizagem da língua adicional e desenvolve a tolerância por meio de diferenças linguísticas. Em nosso país, há uma variedade de modelos que as escolas adotam sob o rótulo de "educação bilíngue", que vão desde o aumento da carga horária de inglês em etapas específicas até a implementação de um currículo bilíngue voltado para o ensino de outras disciplinas na língua adicional. Brentano (2023) e Brentano e Finger (2025) adotam a expressão **Escolarização Bilíngue** como um termo guarda-chuva para contemplar essa diversidade de propostas e modelos que englobam aspectos teóricos e metodológicos da educação bilíngue. Para Brentano (2023, p. 15), "esses modelos de escolarização podem ocorrer num arranjo comum e

[1] "O que é aprender? Em muitas línguas latinas, aprender tem a mesma raiz de apreender: apprendre em francês, aprender em espanhol e português. De fato, aprender é capturar um fragmento da realidade, agarrá-lo e trazê-lo para dentro do nosso cérebro. Na ciência cognitiva, dizemos que aprender consiste em formar um modelo interno do mundo. Por meio da aprendizagem, os dados brutos que atingem nossos sentidos se transformam em ideias refinadas, suficientemente abstratas para serem reutilizadas em um novo contexto — modelos em menor escala da realidade". (Dehaene, 2020, p. 3, tradução nossa)

[2] Neste projeto, não será estabelecida diferença entre os termos 'Língua Adicional' (LA), 'Língua Não Nativa' (LNN), 'Segunda Língua' (L2) e 'Língua Estrangeira' (LE), de modo que esses termos e suas siglas sejam usados intercambiavelmente.

integrado entre as línguas ou num arranjo separado, como dois currículos distintos, mas envolvem escolarização e, portanto, viabilizam aprendizagem acadêmica e linguística por meio das línguas na escola". A partir dessa perspectiva, os modelos que não estão relacionados com a articulação de uma língua adicional para o ensino de outras áreas dentro de um currículo não podem ser considerados dentro do conjunto de possibilidades de Escolarização Bilíngue.

Em uma escola de contexto bilíngue, podemos elencar coordenadores, assessores e professores, os quais se articulam entre si e mobilizam conhecimento e experiência profissional para uma aula acontecer. Sabemos que as estratégias pedagógicas aplicadas na aula devem estar ancoradas em preceitos estudados anteriormente nos cursos de graduação dos profissionais envolvidos, além da experiência em outros ambientes escolares, para garantir que as competências acadêmicas e linguísticas possam ser desenvolvidas. Cada participante representa um peça na engrenagem que opera dentro da sala de aula para promover a aprendizagem de conteúdos das áreas de conhecimento para cada etapa de ensino. O funcionamento dessa engrenagem é influenciado por fatores que partem da experiência do professor como aluno, perpassando a formação do professor, a qualidade das intervenções realizadas no processo e na capacidade de apropriação do tópico abordado por parte do aluno. Uma aula no contexto de Escolarização Bilíngue pode compreender dois professores em sala, no modelo de codocência ou docência compartilhada, um representando a língua materna, em sua área de conhecimento específica, e outro a língua adicional. Dentro dessa realidade de ensino, a leitura é ensinada a partir das duas línguas e o processo começa nos primeiros anos da Educação Infantil, com um aumento progressivo do repertório linguístico na oralidade. Nas etapas seguintes, esse processo segue em desenvolvimento com a inserção do código escrito e o processo de alfabetização propriamente dito.

Concernente à leitura, sabemos que essa é uma atividade essencial para o indivíduo, na esfera individual ou coletiva, possibilitando uma atuação social e econômica de qualidade e de sucesso, quando níveis de competência elevados são atingidos (Snow, 2021). O ato de ler envolve uma multiplicidade de elementos que se sobrepõem e se articulam para a compreensão da mensagem escrita. A partir de uma comparação anedótica, utilizaremos a leitura como uma alegoria para ilustrar os

elementos que constituem a Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC - De Bot; Lowie; Verspoor, 2007; Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Larsen-Freeman, 2015, 2017; De Bot, 2015, 2017; Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019; Al-Hoorie; Hiver; Larsen-Freeman; Lowie, 2021; Hiver, 2022; Hiver; Evans; Al-Hoorie, 2022), que norteia esta Tese[3].

Italo Calvino[4] (2014, p. 11), no primeiro parágrafo de um de seus livros, apresenta alguns elementos necessários para a leitura: “Você vai começar a ler o novo romance de Italo Calvino, *Se um viajante numa noite de inverno*. Relaxe. Concentre-se. Afaste todos os outros pensamentos. Deixe que o mundo a sua volta se dissolva no indefinido”. Nessas linhas iniciais, percebemos que o ato de ler envolve o escritor, o texto, o livro físico, o leitor e o local de leitura. Esses elementos são subsistemas que possuem características distintas e uma infinidade de outros subsistemas menores que se articulam entre si. Na TSDC, um **sistema complexo** compreende uma diversidade de elementos organizados e atuando simultaneamente para que se possa realizar a leitura, implicando múltiplas interações entre os subsistemas aninhados. Por exemplo, o leitor é um indivíduo que realiza o ato de ler a partir de várias formas de segurar o livro, de suas habilidades leitoras desenvolvidas de acordo com as suas experiências prévias com um determinado tipo de texto, seja ele poético, narrativo ou dissertativo, e de suas preferências por assuntos que o atraem mais ou não.

O processo de compreensão do texto é **dinâmico** e está sujeito às **condições iniciais** do leitor, permitindo que uma determinada história alcance nuances diferentes de acordo com o conhecimento prévio sobre o tema abordado no livro. Cada leitura de um mesmo texto pode proporcionar novas interpretações porque o livro é um sistema **aberto**, possibilitando trocas constantes de informações com quem lê. De acordo com o entendimento de uma história, há a possibilidade de **mudança** de uma perspectiva sobre uma determinada personagem de acordo com o

[3] Estratégia semelhante foi adotada nas Dissertações de Schereschewsky (2021), Magagnin (2024) e Oliveira (2025).

[4] Italo Calvino (1923 - 1985) era natural de Santiago de Las Vegas, Cuba. Tornou-se um dos escritores e jornalistas mais expoentes do movimento literário de sua época e contribuiu para o desenvolvimento da literatura pós-moderna. A sua imaginação rica e sua habilidade de entrelaçar elementos da realidade com a fantasia o tornaram conhecido por suas obras inovadoras. Entre os seus livros, citamos: *Le città invisibili* (As cidades invisíveis), *Se una notte d’inverno un viaggiatore* (Se um viajante numa noite de inverno) e *Il barone rampante* (O barão nas árvores), os quais desafiam as convenções literárias tradicionais. O autor faleceu em Siena, na Itália, aos 61 anos.

ponto de vista do leitor ou do senso comum da sociedade em determinada época. O ato de ler pode ser impulsionado por um ambiente acolhedor e tranquilo, porém pode ser interrompido ou perturbado por situações inesperadas da vida, como, por exemplo, um temporal, uma queda de luz ou uma indisposição física. O **imprevisível** também é um dos elementos que constitui o sistema complexo da leitura.

A **emergência** é uma outra característica da TSDC presente no ato de ler. À medida que o leitor avança na história, uma nova personagem ou uma memória pessoal resgatada nas entrelinhas permite que uma construção mental única possa emergir da interação dos subsistemas. O surgimento de algo inesperado é um propulsor do perfil **adaptativo** do sistema complexo e dinâmico, impactando na confirmação ou não de uma hipótese que o leitor esteja construindo durante a história e, dessa forma, evidenciando também o fato de ser **sensível ao feedback**.

A personagem Ludmila do livro de Calvino (2014, p. 78) diz que “ler é ir ao encontro de algo que está para ser e ninguém sabe ainda o que será", ou seja, é um sistema constituído de palavras e sentenças que o escritor organizou de acordo com a ideia que gostaria que o seu leitor tivesse. Entretanto, cabe ao leitor, com suas próprias vivências, criar as imagens e construir a narrativa a partir da interação dos subsistemas. Nesse relacionamento entre as diferentes partes, há a **dependência de um contexto**, o qual incita uma variedade possível de sentidos de acordo com a organização do texto, a perspectiva das personagens, o cenário descrito e o recorte temporal. Esses detalhes são ajustados conforme o leitor avança e outros elementos da TSDC entram em ação: **autorregulação** e **coevolução** ou **coadaptação**. O leitor se autorregula e se coadapta à história que lê para que construa imagens mentais que façam sentido para ele; caso contrário, sem sentido, o leitor pode abandonar o livro por falta de conexão. A **auto-organização** durante o processo de leitura acontece através de uma **trajetória não linear** de construção do sentido do texto. Apesar de um texto apresentar linearidade na sua escrita, a trajetória do leitor é constituída de muitos elementos que se sobrepõem e alternam entre si durante o processo.

Cabe salientar que a **variabilidade** e a **mudança**, as quais são palavras-chave na TSDC, também estão presentes no ato de ler. Ao se reorganizarem no fluxo de leitura, os sistemas estão sujeitos a uma constante

instabilidade e, portanto, variabilidade, a qual possibilita que esses sistemas e subsistemas passem por mudanças durante a trajetória do leitor pelas páginas do livro. Da mesma forma, ao longo do processo, o leitor também encontra **pontos atratores** que permitem maior estabilidade para seguir sua leitura e processar todos os fatos que surgem na história. No livro que mencionamos aqui, possíveis pontos atratores são o entendimento de como a obra está estruturada e quais são as personagens principais que provavelmente acompanharão o leitor até o fim da história. Toda e qualquer entrada de uma nova personagem pode tirar o leitor desse ponto atrator e deslocá-lo para outra imagem mental do texto.

Optamos pelo romance *Se um Viajante numa Noite de Inverno*[5], de Ítalo Calvino, por ser reconhecido como um livro que explora a relação entre leitor e obra, além de questionar a própria natureza da narrativa e da leitura. É a história de um leitor que, ao começar a ler um romance, encontra um ponto de interrupção e embarca em uma busca para encontrar o fim da história. É um labirinto de narrativas dentro de narrativas, com uma série de começos de romances que o leitor encontra nessa busca. Cada novo começo possui estilo e tema diferentes, proporcionando ao leitor a vivência da própria experiência da leitura, um processo ativo e que coloca o leitor no papel de um cocriador da construção de sentido da obra. Dessa forma, é uma obra que permite exemplificar as principais características da TSDC, que serão exploradas com maior profundidade nesta Tese.

Sabemos que a leitura envolve outros fatores e processos, entre eles a forma como as crianças aprendem a ler, como elas se relacionam com o texto em um contexto bilíngue, qual o papel das habilidades de consciência fonológica (CF) no desenvolvimento do novo leitor, e quais ferramentas são necessárias para fomentar o aprendizado e avaliar o progresso dos alunos, tanto em língua materna quanto em língua adicional. Na perspectiva da TSDC, de acordo Larsen-Freeman (2017), a língua é um sistema complexo e dinâmico, adaptativo com múltiplos agentes, em constante mudança, com manifestações em múltiplos níveis, variável e fractal. Essas características interagem continuamente no desenvolvimento de habilidades para tornar um sujeito bilíngue.

---

[5] O autor publicou *Se um Viajante numa Noite de Inverno* em 1979. Esse romance apresenta uma narrativa que tem como personagem central o Leitor, promovido a protagonista - sem nome próprio, com L maiúsculo. A ele se agrega Ludmilla, a Leitora.

Grosjean (1982) afirma que o sujeito bilíngue não é a soma de dois monolíngues, mas possui uma configuração linguística única. Sendo assim, os estudos em bilinguismo tornam-se cada vez mais importantes para compreender os fenômenos linguísticos, cognitivos e sociais envolvidos no aprendizado de duas ou mais línguas. Kroll (2023) afirma que as pesquisas recentes mostram para além dessa configuração única das línguas de um sujeito bilíngue, pois também indicam uma dinâmica de uso que modifica as duas línguas desse sistema linguístico. A autora acrescenta que há formas diversas de constituição do bilinguismo para cada sujeito, incluindo desde aqueles que falam as duas línguas a outros que apenas leem ou apenas falam em uma segunda língua, considerando também o aprendizado em momentos distintos da vida. Nesse sentido, "a consequência clara é que não há uma caracterização única e simples da língua nativa dos bilíngues[6]" (Kroll, 2023, p. 5, tradução nossa).

Por conseguinte, na sala de aula, essa dinâmica de uso que modifica as línguas também reorganiza a trajetória de aprendizagem dos sujeitos a todo instante. Essa rota pode ser prejudicada com práticas pouco significativas e escassas horas de planejamento entre os professores. Entretanto, o oposto também pode ser vislumbrado quando as escolas investem em formação continuada dos docentes, em horas de planejamento e em um assessor ou coordenador para acompanhar e pensar as estratégias e os recursos bilíngues, o qual constroi um plano de ensino verticalizado e conectado com aspectos linguísticos das duas línguas. Assim como cada sujeito constitui o seu bilinguismo, cada escola configura seu currículo bilíngue de forma única para potencializar os pontos fortes de sua engrenagem pedagógica e qualificar os pontos sensíveis, sejam eles, a oferta de cursos de formação 120 horas a todos os professores envolvidos com o contexto bilíngue de ensino, de cursos livres de inglês aos professores regentes, e de momentos de debate sobre os ajustes necessários durante a implementação de um currículo bilíngue. O reconhecimento da complexidade e o dinamismo desse processo possibilitam maiores chances de sucesso através da continuidade e do fortalecimento das conexões necessárias para o desenvolvimento de habilidades interconectadas e potencializadas pela língua adicional.

---

[6] "A clear consequence is that there is not a single or simple characterization of the native language of bilingual" (Kroll, 2023, p. 5)

Em 2020, o documento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a oferta de Educação Plurilíngue[7] foi finalizado e contou com a participação de diversos pesquisadores, instituições de ensino e de uma comissão constituída por José Francisco Soares (Presidente), Ivan Cláudio Pereira Siqueira (Relator), Gersem José dos Santos Luciano e Suely Melo de Castro Menezes (membros), e segue aguardando a homologação pelo governo federal. Entre as recomendações para a implementação de um currículo plurilíngue mencionadas no referido documento, citamos: (i) criação de espaço e condições para o desenvolvimento de plataforma digital com materiais e recursos didáticos para educação plurilíngue; (ii) fomento à política de educação plurilíngue envolvendo formação inicial e continuada de professores nas Instituições de Educação Superior (IES); (iii) fomento a bolsas de estudo e a pesquisas acadêmicas interdisciplinares em programas de pós-graduação em modalidades de educação plurilíngue; (iv) criação ou adoção de padrões de avaliação e de certificação de proficiência para docentes em nível nacional; (v) criação ou adoção de padrões de avaliação e de certificação de proficiência linguística e em conteúdos para estudantes em nível nacional; e (vi) criação de política nacional de avaliação para educação plurilíngue. Nesta tese, a primeira recomendação do documento está diretamente ligada à elaboração de nossa plataforma digital de ensino para contexto bilíngue. De fato, muitas das recomendações aqui apresentadas serão discutidas nos resultados das duas análises.

Após as considerações sobre Educação Bilíngue, Escolarização Bilíngue, Bilinguismo e contexto escolar onde essas práticas acontecem, acreditamos que, em uma proposta bilíngue de ensino, os professores precisam compreender os processos linguísticos característicos de cada língua (fonético-fonológicos, morfológicos, sintáticos, etc.), o histórico de aprendizagem em línguas de seus alunos, bem como estabelecer as relações entre esses aspectos para qualificar o sistema complexo e dinâmico de uma implementação de currículo bilíngue. Em nosso país, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de 2017, o ensino de inglês está intrinsecamente ligado a uma visão híbrida, polifônica e multimodal de língua, reiterando assim a compatibilidade dessa visão com o desenvolvimento do bilinguismo dos aprendizes.

[7] Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=156861-pceb002-20&category_slug=setembro-2020-pdf&Itemid=30192

Com a pandemia da COVID-19, em 2020, as escolas partiram para o ensino remoto emergencial para manter o distanciamento social e prosseguir com as aulas. Com isso, as plataformas digitais assumiram um papel fundamental para conectar alunos e professores, e a comunidade escolar deparou-se com uma nova demanda de interações possíveis. Breen (1999) ressalta que os limites entre os sujeitos, as práticas e os elementos físicos envolvidos no processo estão em constante mudança, tornando-se fluidos e permeáveis. Conforme o autor (1999, p. 55), “as paredes da sala de aula tornam-se suas janelas” e, nos últimos anos, o conceito de sala de aula adquiriu outras dimensões e limites até o momento pouco explorados. Entretanto, em 1999, ano em que foi produzido o trecho acima citado, já se pensava em uma proposta integrativa entre os diferentes aspectos que constituem um contexto de sala de aula, tanto interno quanto externo. A pandemia permitiu que essa forma de pensar se tornasse real com a ressignificação do conceito de sala de aula, com os alunos e professores em suas casas participando de aulas síncronas através de plataformas digitais.

Com base nas ideias de Breen, Larsen-Freeman (2017) menciona o termo ‘sala de aula porosa’ ao indicar que os alunos inseridos em um ambiente mutável e permeável podem adquirir novas vozes e formas diferentes de articular experiências e ideias com o mundo. A autora aponta a importância das tecnologias emergentes para a interação e o aprendizado simultâneo de diversas línguas, indicando a necessidade de pesquisa para redefinir questões de uso e métodos de ensino.

No que concerne ao uso de novas tecnologias, há a necessidade de se realizar pesquisas sobre o papel das plataformas digitais no ensino de inglês e identificar suas bases epistemológicas que fundamentam as tarefas que os alunos realizam durante as aulas de inglês. Percebemos que muitos professores não questionam a fundamentação teórica das plataformas. Consequentemente, tais professores pouco compreendem sobre suas potencialidades e praticamente não adotam esses recursos como uma forma de potencializar o aprendizado dos alunos, mas apenas como uma forma de acelerar processos de planejamento. Entretanto, o oposto deveria ser realizado para que os professores pudessem organizar suas aulas a partir dos recursos das plataformas e utilizar todos os recursos possíveis para avançar em atividades de conversação, produção textual e leitura, a partir de ferramentas tecnológicas. Uma plataforma digital em língua adicional, ao ser

adotada por uma escola, pode impactar o ensino da referida língua e influenciar diretamente no desenvolvimento dos sistemas linguísticos dos alunos.

Com base na premissa de que os recursos tecnológicos precisam estar ancorados em um arcabouço teórico consistente com o que há de mais atual em pesquisas na área e com a prática em sala de aula, torna-se imprescindível que novas pesquisas sejam realizadas com essa finalidade. Com vistas a contribuir para minimizar esta lacuna empírica, nesta Tese, propomos elaborar uma plataforma digital para o desenvolvimento de habilidades de CF para alunos em processo de alfabetização simultânea, em contexto de escolarização bilíngue (inglês e português). Nessa fase escolar, os alfabetizandos precisam passar por algumas etapas importantes do processo de desenvolvimento, que qualificam e aceleram a compreensão das relações entre som e letra. Os alfabetizadores também necessitam de ferramentas que possam ser utilizadas para articularem a prática consolidada em sala de aula com recursos inovadores.

A presente Tese pretende contribuir com um estudo consistente para compreender o uso das plataformas digitais de ensino de inglês para crianças inseridas em contextos de educação bilíngue (português e inglês) que se encontram em fase de alfabetização, ao desenvolver uma plataforma de ensino que considere aspectos relevantes ao aluno e ao professor, aspectos esses que estejam em consonância com os recentes estudos da área de Psicolinguística, a partir de uma visão dinâmico-complexa de língua.

Cruz e Alves (2022, 2025), em um estudo sob a perspectiva dinâmico-complexa de desenvolvimento do sistema linguístico realizado com uma plataforma de leitura desenvolvida por uma empresa privada, concluem que o uso de uma plataforma digital em contexto de ensino de inglês apresentou indício favorável ao se observar o desenvolvimento das habilidades de CF de um participante ao longo de quatro meses. Os autores também ressaltam a importância do conhecimento do professor sobre os tipos de atividades, quais habilidades são trabalhadas, para qual público tal plataforma foi desenvolvida e qual o construto teórico que serve de base para a plataforma.

Sabemos que as especificidades das línguas que estão no contexto de aprendizagem precisam ser consideradas e utilizadas para o desenvolvimento de

novos recursos de aprendizagem. De acordo com Bialystok, Mjunder e Martin (2003), a CF é um precursor da leitura e crianças que falam uma segunda língua com estruturas fonológicas e ortográficas similares podem apresentar vantagens no desenvolvimento das habilidades de CF em ambas as línguas; entretanto, quando há muitas diferenças entre as relações grafofonológicas, elas precisam de um suporte diferenciado. Nesse sentido, uma plataforma para o desenvolvimento das habilidades de CF elaborada a partir da realidade linguística de alunos brasileiros, como a que está sendo proposta na presente Tese, pode contribuir para fornecer esse suporte para os alunos que possuem o português como língua materna e estão aprendendo o inglês como língua adicional.

Nesta Tese, a partir da proposição, elaboração e apresentação da plataforma digital de ensino *Ted around the world in sounds*, desenvolvemos uma Análise de Processo (Lowie, 2017; Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) e uma Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019). A primeira tem como objetivo geral verificar a usabilidade da plataforma e acompanhar a trajetória desenvolvimental das habilidades de CF ao longo da realização das tarefas por 10 alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, por meio de uma coleta de dados longitudinal. O ‘número de tentativas de realização’ em cada tarefa foi utilizado como variável para a elaboração dos gráficos de valores mínimos e máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), de análises de picos de variabilidade com simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) e de análises de Pontos de Mudança (Taylor, 2000) dos participantes ao longo do tempo.

Destacado o objetivo geral da Análise de Processo, apontamos cinco objetivos específicos e suas respectivas perguntas norteadoras:

I. Verificar, ao longo do tempo, os índices de variabilidade referentes ao ‘número de tentativas de realização’ de cada tarefa de consciência fonológica realizada por 10 participantes do estudo, por meio de Gráficos de Valores Mínimos e Máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) de cada um dos 10 aprendizes envolvidos ao longo da etapa longitudinal da pesquisa;

i. Como se apresentam, ao longo do tempo, os índices de ‘número de tentativas de realização’ de cada tarefa de consciência fonológica realizada, considerando-se cada um dos participantes do estudo individualmente?

II. Analisar se há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, a discussão sobre os pontos atratores comuns nas etapas desenvolvimentais dos participantes, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada;

ii. Há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, trajetórias comuns, referentes ao estabelecimento de etapas desenvolvimentais ou pontos atratores, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada?

III. Identificar, através de simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), os picos significativos ascendentes e descendentes referentes ao ‘número de tentativas de realização’ em cada tarefa da plataforma, considerando-se o desempenho individual dos participantes, durante a etapa longitudinal;

iii) Há picos significativos de variabilidade, verificados a partir de alterações ascendentes e descendentes nas simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), referentes à variável ‘número de tentativas de realização’, considerando-se a trajetória individual de cada aluno investigado?

IV. Averiguar, a partir dos resultados das análises de *Change-points* (Taylor, 2020), os pontos de mudanças nas trajetórias dos participantes através do ‘número de tentativas de realização’ em cada tarefa da plataforma, durante a etapa longitudinal;

iv. Quais são os Pontos de Mudança identificados a partir do ‘número de tentativas de realização’ na resolução das tarefas durante o processo desenvolvimental de cada participante? Qual é o nível de confiança dessa mudança na trajetória dos participantes? O que esses Pontos de Mudança revelam sobre a performance dos alunos na resolução das tarefas ao longo da aplicação da plataforma?

V. Discutir, em caráter qualitativo, quais aspectos linguísticos abordados nas tarefas da plataforma atuam nos resultados significativos encontrados nas análises de picos ascendentes e descendentes referentes ao 'número de tentativas de realização', assim como nas análises de Pontos de Mudança.

v. A partir dos resultados encontrados nas análises de picos ascendentes e descendentes com simulações de Monte Carlo e nas análises de Pontos de Mudança identificados na pesquisa, quais são os aspectos linguísticos que exercem papel nas possíveis variações no desempenho dos alunos?

Ressaltamos que os métodos de análises longitudinais, especificamente referentes à Análise de Processo (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019), que será realizada com os dados coletados a partir da realização das atividades na própria plataforma, têm sido pouco explorados no contexto nacional. Entre os estudos realizados com essa metodologia específica, podemos mencionar os realizados pelo Laboratório de Fonologia Não Nativa (LAFONN - UFRGS)[8]: Albuquerque (2019), Alves e Santana (2020), Schereschewsky (2021), Santana (2021), Alves e Guedes (2021), Alves (2023), Cruz e Alves (2022), De Los Santos (2023), Junges (2023), Vieira (2024), Gauer (2024), Magagnin (2024) e Amaral (2024).

Por sua vez, a Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019) possui o objetivo de verificar se o emprego da plataforma de ensino *Ted around the world in sounds,* elaborada para este estudo, exerce efeito nos níveis de CF em inglês, o que foi observado por meio dos resultados obtidos na aplicação da BAMBI[9] (De Azevedo *et al.*, 2024), em língua adicional, em três momentos experimentais distintos (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste postergado), em 49 participantes.

Destacado o objetivo geral da Análise de Produto, apontamos dois objetivos específicos e suas respectivas perguntas norteadoras:

---

[8] O "Laboratório de Fonologia Não Nativa" (LAFONN), com sede no Instituto de Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), congrega pesquisadores da área de Fonologia de Laboratório voltados ao processo de Desenvolvimento Fonético-Fonológico de Línguas Não Nativas. O grupo conta com professores e alunos com publicações nacionais e internacionais. Conta, também, com a participação de professores da Argentina e do Uruguai, de modo a se instanciar como um centro internacional de investigações acerca da fala em línguas não nativas. Para maiores informações, acesse o site: https://www.ufrgs.br/lafonn/

[9] BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica de Bilíngues (De Azevedo *et al.*, 2024) será descrita na subseção 3.4.4.2.2.

I. Verificar, a partir de um modelo de regressão logística de efeitos mistos, se as variáveis preditoras (i) ‘etapa de coleta’ - Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado; (ii) ‘grupo’ - Experimental e Controle e (iii) ‘nível de consciência fonológica’ - Sílaba[10] e Segmento exercem efeito significativo nos índices de desempenho nas tarefas de CF;

i. Quais são as variáveis preditoras (i) ‘etapa de coleta’ - Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado; (ii) ‘grupo’ - Experimental e Controle e (iii) ‘nível de consciência fonológica’ - Sílaba e Segmento que exercem efeitos significativos nos índices de desempenho nas tarefas de CF? O que esses resultados da estatística inferencial podem nos dizer sobre o desenvolvimento dos índices de CF dos participantes?

II. A partir das previsões individuais do modelo de regressão logística de efeitos mistos e sua comparação com os dados reais observados, verificar o emprego de diferentes padrões de desenvolvimento ao longo das três etapas de coleta por parte dos alunos, de modo a discutir o papel da plataforma em indivíduos distintos.

ii. Quais são os padrões de desenvolvimento das habilidades de CF ao longo das três etapas de coleta, considerando-se os alunos individualmente? Qual é o efeito da plataforma digital nas habilidades de CF e a sua contribuição para o aprendizado de inglês (L2), em contexto bilíngue de ensino, considerando-se os resultados individuais?

Com o propósito de atender aos objetivos desta Tese, os capítulos estão organizados com a seguinte estrutura: após este capítulo introdutório, o **Capítulo 2** apresentará o Referencial Teórico que norteia as decisões metodológicas, os elementos de gamificação que constituem o repertório de recursos para a elaboração da plataforma digital, os conceitos que perpassam o contexto bilíngue de ensino, os quatro principais modelos de leitura encontrados na literatura, as

[10] Nesta Tese, onde se lê 'sílaba' ou 'silábico’, leia-se 'sílaba e unidades intrassilábicas' ou 'nível silábico e intrassilábico’, uma vez que as tarefas da plataforma digital e as atividades da BAMBI (De Azevedo *et al.*, 2024) do módulo ‘silábico’ abarcam, também, atividades que lidam com rimas e aliterações intrassilábicas.

hipóteses e os modelos que abordam a alfabetização em contexto bilíngue, o construto de Consciência Fonológica e, por fim, os respectivos instrumentos de avaliação das habilidades metafonológicas. O **Capítulo 3** abordará a Metodologia aplicada nesta Tese, indicando os objetivos geral e específicos para a Análise de Processo e para a Análise de Produto, detalhando o desenho metodológico empregado, o contexto escolar, os participantes, os instrumentos de coleta de dados e, por fim, os procedimentos utilizados para viabilizar as coletas e a análise do material empírico. Por sua vez, o **Capítulo 4** descreve a plataforma digital *Ted around the world in sounds*, incluindo todos os passos na elaboração e os detalhes de cada recurso textual, sonoro, imagético ou de navegabilidade escolhido para compor a trilha de tarefas. No **Capítulo 5**, são apresentados os resultados da Análise de Processo, incluindo os dados descritivos, as análises inferenciais e todas as discussões referentes às cinco questões norteadoras. Na sequência, no **Capítulo 6**, serão elencados os resultados da Análise de Produto, com as análises descritiva e inferencial, e as discussões sobre o papel da plataforma digital nas trajetórias dos participantes, nas perspectivas de grupo e do indivíduo. Já no **Capítulo 7**, apresentaremos as considerações finais sobre as discussões levantadas nas duas análises realizadas nesta Tese e as indicações de pesquisas futuras.

Por fim, esperamos que os resultados desta Tese possam contribuir com novos estudos sobre o papel das plataformas digitais educacionais no desenvolvimento de habilidades de consciência fonológica em inglês, no contexto bilíngue brasileiro. A partir de um referencial teórico robusto, uma descrição detalhada dos resultados e uma série de discussões importantes para a área da Psicolinguística, esperamos que você, **leitor**, possa navegar por esse universo de subsídios teóricos, procedimentos metodológicos e recursos tecnológicos orquestrados em *Ted around the world in sounds*. Da mesma forma, se a leitura de *Se um viajante numa noite de inverno* permite ilustrar e compreender as características da TSDC, fazemos votos de que a leitura desta Tese também possa realizar esse papel até a última página. Sabemos que, independentemente do texto, seja ele acadêmico, narrativo ou poético, a leitura ocorre a partir de uma infinidade de subsistemas aninhados.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

sagrada palavra
palavra profana
lâmina de faca
afiada com esmero
corta de dentro pra fora
palavra articulada
embrenhada
no papel, na boca
liberta, enclausura
mata, cura
palavra por palavra

Marion Cruz - Estrangeiro (2020, p. 40)

Neste capítulo, apresentamos a visão dinâmica e complexa de língua, fundamentada na Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC — De Bot; Lowie; Verspoor, 2007; Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Larsen-Freeman, 2015, 2017; De Bot, 2015, 2017; Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019; Al-Hoorie; Hiver; Larsen-Freeman; Lowie, 2021; Hiver, 2022; Hiver; Evans; Al-Hoorie, 2022), bem como as implicações de seus construtos no processo de desenvolvimento linguístico. Ademais, discutimos aspectos específicos da metodologia experimental que correspondem, de forma epistemologicamente coerente, a essa concepção teórica. Na sequência, elencamos os construtos teóricos referentes à gamificação e aos elementos utilizados na plataforma digital desenvolvida para esta Tese. Por fim, abordamos as relações da teoria norteadora com o contexto de educação bilíngue, os modelos de leitura, as teorias que abordam o processo de alfabetização a partir de diferentes bases epistemológicas, os conceitos fundamentais de CF e os testes de CF já elaborados para se verificar tais habilidades tanto em língua materna quanto em língua adicional.

2.1 O desenvolvimento de língua adicional à luz da Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC)

O presente estudo adota uma visão dinâmica e complexa de língua à luz da Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC - De Bot; Lowie; Verspoor, 2007; Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Larsen-Freeman, 2015, 2017; De Bot, 2015, 2017; Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019; Al-Hoorie; Hiveri; Larsen-Freeman; Lowie, 2021; Hiver, 2022; Hiver; Evans; Al--Hoorie, 2022), a qual, de acordo com Alves (2018), implica uma forma de compreender o conhecimento linguístico dentro de uma aparato cognitivo mais amplo. A TSDC estuda sistemas não lineares, complexos e dinâmicos, tomando como base uma visão não reducionista de seu objeto de estudo. Considera, portanto, as múltiplas variáveis e suas interações emergentes para a operação do sistema, seja ele linguístico ou outro qualquer.

Segundo Larsen-Freeman e Cameron (2008), a referida teoria consegue explicar como a interação dos elementos de um sistema complexo faz emergir um comportamento coletivo do sistema. Os sistemas complexos possuem as seguintes características: são holísticos, orgânicos, emergentes e compostos de dois ou mais subsistemas inter-relacionados. De acordo com Horn (2008), a compreensão dos paradigmas da complexidade implica saber que o indivíduo e o local são inteligíveis por si só, os elementos estão integrados ao conjunto, a auto-organização é sempre uma meta a ser alcançada, as relações são investigadas em detrimento de uma causalidade linear, o observador está inserido na experimentação, as contradições são percebidas como paradoxos indicativos de uma realidade mais profunda e o pensamento dialógico estimula que conceitos contrários possam ser compreendidos de forma a se complementarem.

De Bot e Larsen Freeman (2011) definem o termo ‘sistema’ como um grupo de entidades ou partes que operam juntos como um todo e constituem-se em subsistemas menores[11]. Cada subsistema pertence a um sistema maior e interage o

[11] Conforme explicam Lowie e Verspoor (2015), os diferentes domínios linguísticos (fonologia, morfologia, sintaxe, dentre outros) constituem subsistemas de um sistema maior que é a língua (L1, L2), e cada uma dessas línguas caracteriza, por sua vez, um subsistema de um sistema maior multilíngue; esse, por sua vez, também é um subsistema de um sistema cognitivo maior. Os autores ressaltam a integração entre todos esses subsistemas, que, pelo fato de serem abertos, estão

tempo inteiro com os demais. A multiplicidade dos subsistemas indica a complexidade de cada indivíduo ou sistema a ser estudado. Por exemplo, o ser humano é formado pelos sistemas circulatório, respiratório, digestório e nervoso, além de outros mais que se subdividem em estruturas menores que configuram os subsistemas. A interação entre os subsistemas e as mudanças, por forças internas ou externas, que eles estão passíveis de experienciar, caracteriza o dinamismo de tais sistemas. Em relação ao termo 'complexo', Larsen-Freeman (2013) complementa que tal termo não significa algo "complicado", pois, à luz da teoria, a complexidade se refere às múltiplas interações possíveis entre os diversos subsistemas aninhados.

Ademais, Larsen-Freeman (1997) indica que há similaridades entre os sistemas não lineares complexos que ocorrem na natureza, na língua e no seu desenvolvimento. Para Beckner *et al.* (2009), a língua é um sistema adaptativo complexo caracterizado por consistir em múltiplos agentes interagindo, o qual emerge, portanto, das múltiplas interações entre os sujeitos e de todos os subsistemas envolvidos. Larsen-Freeman e Cameron (2008) salientam que qualquer alteração em um sistema influenciará os outros sistemas, através do mecanismo de coadaptação ou coevolução.

No que concerce aos limites entre os sistemas, Mercer (2013) salienta que não há barreiras definidas entre eles e, geralmente, um sistema está inserido em outros. Além das características mencionadas anteriormente, a autora descreve um sistema como complexo, dinâmico, não linear, caótico, imprevisível, sensível à condição inicial, aberto, autorregulador, sensível ao *feedback* e adaptativo. O comportamento de um sistema emerge da interação entre suas partes, que estão atuando e reagindo constantemente com as demais. Larsen-Freeman (2014) reforça que a mudança ocorre devido ao fato de o sistema ser sensível ao *feedback* ou comentário que recebe do meio em que está inserido e com o qual está interagindo.

A interação constante entre as partes permite que uma simples alteração em um elemento possa desencadear uma desestabilização do todo, mas a tendência será sempre em buscar um ponto de equilíbrio dentro do caos. A ideia de imprevisibilidade do sistema está relacionada com a sensibilidade à condição inicial,

sempre sujeitos a alterações (e, dessa forma, também apresentam potencialidade para alterar uns aos outros).

e a modificação de alguma parte, por menor que seja, ocasiona alterações na emergência da interação entre todos os componentes. Entretanto, uma perturbação maior no sistema pode ser absorvida como um todo sem provocar modificações.

Para Verspoor (2015), a condição inicial está intrinsecamente ligada ao efeito borboleta[12] proposto por Lorenz (1963). Em um sistema dinâmico complexo, onde muitos subsistemas interagem entre si a todo momento e ao longo do tempo, toda e qualquer pequena diferença influenciará na emergência do sistema maior. Para Larsen-Freeman (1997), o efeito borboleta demonstra a importância da inter-relação entre todas as partes de um sistema e as consequências imprevisíveis de uma mínima mudança. Verspoor (2015, p. 38) indica que “a natureza iterativa dos processos é de extrema importância para a compreensão do desenvolvimento, onde o próximo estado está em função do anterior e é uma condição para o seguinte”. A partir das considerações da autora, a condição inicial de um sistema é aquela observada no momento inicial de pesquisa, onde há uma emergência dos vários subsistemas interagindo.

Em relação às especificidades referentes às condições iniciais entre indivíduos, ressaltamos que essas implicam diferenças nos dados durante o processo de pesquisa e, principalmente, nos resultados específicos quanto à trajetória desenvolvimental de cada um. Verspoor (2015, p. 39) argumenta que, nos estudos de desenvolvimento linguístico, as condições iniciais para cada subsistema investigado estão intrinsecamente relacionadas às seguintes situações: (i) o subsistema particular está em transição, apresentando grande variabilidade, ou (ii) está em um ponto atrator e, consequentemente, em estabilidade.

Outro ponto importante na TSDC é o entendimento de que o sistema dinâmico complexo é aberto e permite a troca constante de informações e, assim, a influência de outros sistemas, resultando em evolução e crescimento de sua complexidade. Larsen-Freeman e Cameron (2008) ressaltam que o dinamismo e a mudança estão no coração da teoria, pois os sistemas evoluem e se adaptam de formas diferentes, tanto no interior do sistema como nas conexões externas. Essas

[12] "Efeito borboleta" foi um termo cunhado por Edward Lorenz em 1963 para falar sobre a dependência sensível às condições iniciais no âmbito da meteorologia, analisada pelo viés da Teoria do Caos. De acordo com a teoria, o bater de asas de uma simples borboleta poderia influenciar o curso natural das coisas e, assim, talvez provocar até mesmo um tufão do outro lado do mundo.

mudanças não são necessariamente lineares, de modo que a forma como os elementos interagem entre si e com o meio externo pode contribuir para um resultado inesperado e proporcional às condições iniciais dos subsistemas.

Na abordagem Dinâmico-Complexa, a 'emergência' é um construto fundamental para depreender como a interação entre os subsistemas e seus diferentes estados de variabilidade ou de estabilidade resultam em algo diferente do anterior. Larsen-Freeman e Cameron (2008, p. 58) afirmam que a auto-organização dos subsistemas ocorre como uma forma de adaptação em resposta às mudanças que sofrem durante o desenvolvimento. O que emerge desse processo não é a soma das partes do sistema, mas novas estabilidades de comportamento que permanecem abertas para outras possíveis mudanças. Para os autores, um sistema dinâmico complexo está sempre se modificando, de forma lenta ou rápida, de acordo com os diferentes estados em que se encontra.

A partir dessa visão dinâmica e complexa de língua, conforme já dito, o desenvolvimento linguístico está em constante adaptação e transformação nos indivíduos. Os diversos subsistemas que participam desse processo na trajetória desenvolvimental apresentam momentos de variabilidade e estabilidade após, por exemplo, instrução de caráter fonético-fonológico ou de contato imersivo com a língua adicional em viagens. Essas modificações mencionadas por Larsen-Freeman e Cameron (2008) ocorrem porque um sistema mesmo em estabilidade está aberto a novas interações com o contexto. Consequentemente, a língua que emerge é o resultado das interações dos subsistemas naquele momento após as modificações e adaptações do sistema linguístico e, ainda assim, sensível aos próximos contextos de aprendizagem oportunizados tanto em sala de aula quanto no convívio social. De acordo com Albuquerque (2019, p. 96), a visão do desenvolvimento linguístico como um processo cumulativo e variável demanda "a necessidade de se adotar uma visão que olhe para a língua enquanto inerentemente variável, multimodal, complexa e dinâmica".

De acordo com Lowie (2017, p. 124, tradução nossa), a TSDC "é a teoria da mudança e, portanto, a estrutura com potencial maior para descrever e explicar o desenvolvimento e a mudança de linguagem como um processo no tempo"[13].

[13] "...CDST is a theory of change and is therefore the framework with the most powerful potential to describe and explain development and change of language as a process in time."

Salientamos que os sistemas dinâmicos complexos estão em constante mudança de acordo com as interações entre os seus subsistemas, e a visualização dessas alterações necessita de um período específico de tempo para que tais alterações possam ser analisadas. A partir do tempo determinado é que o pesquisador poderá identificar as condições iniciais e estabelecer suas conclusões com um ponto de referência para o final da pesquisa. Nesse cenário, De Bot (2015) apresenta a distinção entre os termos 'escala de tempo' e 'janela de tempo' para os estudos em TSDC: o primeiro refere-se à granularidade do processo de desenvolvimento e o segundo ao período total de tempo estudado.

A não linearidade das interações entre os subsistemas também é um elemento importante para entender que não há uma relação de causa e efeito simples ou linear no desenvolvimento à luz da TSDC. De Bot e Larsen-Freeman (2011, p. 12) afirmam que a não linearidade está relacionada diretamente à interconectividade de um sistema e a previsibilidade torna-se prejudicada quanto maior for o grau de interação entre os subsistemas. Para De Bot, Lowie e Verspoor (2007), tanto as pequenas mudanças em um subsistema podem levar a alterações significativas quanto as desestabilizações de grande impacto podem ser absorvidas pelo sistema e não resultarem em mudanças observáveis.

A partir dos principais construtos da TSDC, o processo de desenvolvimento de língua adicional pode ser analisado por esse prisma com implicações não somente no entendimento de como o processo ocorre, mas também na metodologia utilizada para uma pesquisa. Neste estudo, o desenvolvimento das habilidades de CF em contexto bilíngue (inglês e português) será compreendido à luz da TSDC e os métodos de análise dos dados são interpretados com base nos mesmos pressupostos.

De acordo com Larsen-Freeman (2017), a língua é um sistema dinâmico, com vários agentes interagindo, e adaptativo, por seguir em constante mudança devido às interações e experiências dos falantes. Ao entender a língua a partir da TSDC, é possível compreender o sistema linguístico como "*domain general*", descartando a dicotomia do 'linguístico' *versus* o 'extralinguístico', dado que todos os elementos ou subsistemas são agentes no processo de mudança e desenvolvimento. A visão de

língua à luz da TSDC pode ser depreendida a partir das seguintes premissas da autora:

1. a língua é um sistema adaptativo complexo com múltiplos agentes interagindo entre si todo o tempo;
2. a língua é dinâmica-complexa e está em constante mudança em situações de uso (a interação entre os falantes promove a emergência do sistema);
3. o gênesis da língua, a evolução, o uso, o processamento e o desenvolvimento dos aprendizes procedem do uso. Todas as mudanças são produzidas pelos mesmos processos, diferindo apenas em proporção;
4. as experiências adaptativas relevantes em um determinado contexto contribuem para estados atratores estáveis, mas mutáveis, emergindo em uma escala de tempo maior;
5. a língua é uma manifestação em múltiplos níveis, desde uma atividade neuronal no cérebro de um falante ao discurso na comunidade de fala;
6. a língua é fractal, com partes similares em todos os diversos níveis de escala;
7. a língua é estável quando em uso, permitindo, assim, um grau de previsibilidade para garantir a compreensão e a transmissão da comunicação; entretanto, ainda assim, segue variável.

De acordo com Larsen-Freeman e Cameron (2008), o sistema linguístico e seu uso são mutuamente constitutivos porque eles adaptam seus recursos a novos contextos, possibilitando a mudança. Sendo assim, os construtos teóricos da TSDC permitem compreender os sistemas em mudança ao incluir ‘tempo’ e ‘variação’ na língua em desenvolvimento. Larsen-Freeman (2015) considera o caráter criativo da língua ao mencionar que os falantes não apenas repetem o que sabem, mas processam e recriam o sistema linguístico, permitindo a renovação. Para a autora, em sistemas humanos também deve-se incluir o espaço intersubjetivo ou intencional entre os usuários da língua. Os sistemas complexos operam em diferentes níveis de escala de acordo com a sua origem e especificidade, e através de diferentes escalas de tempo.

Além disso, a língua possui uma função social e, como afirmam Beckner *et al.* (2009), através da interação com os usuários, os processos cognitivos modulam a estrutura e o conhecimento da língua. Os falantes de uma comunidade de fala seriam subsistemas interagindo em todos os níveis e promovendo modificações por meio da experiência, interação social e mecanismos cognitivos. A partir dessa abordagem dinâmico-complexa, não há distinção entre os aspectos sociais e cognitivos. Esses dois aspectos são considerados subsistemas, assim como os demais, e participam ativamente para a emergência do sistema linguístico. A necessidade de uso da língua, por questões sociais, é moldada pelo aparato cognitivo que é acionado para dar conta de toda a interação necessária para a vida em comunidade.

Essa visão dinâmica e complexa de língua, onde aspectos cognitivos e sociais interagem, permite que o sistema seja concebido como multimodal, de acordo com Alves (2018). Para o autor, diversos elementos auxiliam no desenvolvimento da comunicação, tais como a escrita, os gestos corporais, os estímulos visuais e muitos outros. Com base na interação desses diversos fatores há a modificação do sistema linguístico maior e uma nova auto-organização do sistema. A partir da concepção dinâmico-complexa de língua, Larsen-Freeman (2013) sugere que o processo de desenvolvimento de uma língua ocorre quando os sujeitos estão engajados na comunicação através de processos interpessoais e cognitivos. Entretanto, Mercer (2013) salienta que as mudanças são causadas pelo efeito cumulativo de diversos fatores e ocorrem tanto de forma gradual quanto abrupta no decorrer do tempo.

Na perspectiva da TSDC, Verspoor, Lowie e De Bot (2021) sugerem que o desenvolvimento e o uso de uma língua podem ser explicados a partir da interação dinâmica de diversos subsistemas, que se auto-organizam, e estão em constante mudança. Para os autores, entre todos os subsistemas que participam do processo, um ou outro pode estar em estabilidade, mas sempre haverá subsistemas que seguem se modificando e, consequentemente, mantendo a instabilidade do sistema com um todo.

Em relação ao aprendizado de uma língua, Kupske e Souza (2015) sugerem que se trata de um processo caótico e em constante reorganização. Ainda segundo

os autores, cada aprendiz realiza o processo de forma individual, mas todos passam por estágios semelhantes ou esperados. Os estágios podem ocorrer em momentos diferentes da trajetória desenvolvimental de acordo com as ações externas que provocam perturbações nos sistemas ou com a estabilidade também característica do processo. De acordo com Larsen-Freeman (1997), o 'atrator' é um ponto do caminho traçado no espaço por um sistema dinâmico e representa um padrão de estado para o qual o sistema tende a ser atraído. Em relação aos atratores, Larsen-Freeman e Cameron (2008) apresentam três tipos: (i) os atratores de ponto fixo, que são os mais simples e representam um sistema em direção à estabilidade; (ii) os atratores cíclicos, pelos quais o sistema se movimenta periodicamente entre diferentes estados de estabilidade; e (iii) os atratores caóticos, que são regiões do sistema em caos e em constante mudança, portanto, em situação de instabilidade.

'Variabilidade' e 'estabilidade' são construtos-chave para a TSDC. Verspoor, Lowie e De Bot (2021) afirmam que variabilidade e estabilidade são indispensáveis no desenvolvimento humano. Segundo os autores, a variabilidade é não sistemática, intraindividual e constitui o componente principal do processo de desenvolvimento de uma língua, cujo funcionamento ocorre por meio de tentativas e erros. O papel da variabilidade é licenciar a flexibilidade e o comportamento adaptativo do processo, possibilitando, assim, o desenvolvimento linguístico. A ausência de variabilidade significa um sistema estável, sem progressão ou expansão de acordo com o paradigma dinâmico e complexo. Os autores afirmam que o desenvolvimento de uma língua adicional pode ser concebido como o resultado das interações de todas as influências que modificam o sistema, e a variabilidade é uma manifestação inerente que indica importantes aspectos sobre a sistematicidade subjacente do processo. Portanto, para os autores, o desenvolvimento de uma língua é o resultado de uma interação dinâmica entre muitos subsistemas que se auto-organizam, sendo que tanto o uso quanto o progresso estão em constante modificação.

A estabilidade nos subsistemas não ocorre simultaneamente e, por esse motivo, sempre há um subsistema em variação; consequentemente, o sistema será sempre considerado instável. Nesse sentido, Verspoor e De Bot (2022) relatam e discutem estudos recentes, realizados com grupos de aprendizes investigados longitudinalmente, que demonstram correlações positivas entre os índices de variabilidade ao longo do tempo (considerando-se toda a janela de tempo

investigada longitudinalmente) e os ganhos de proficiência de tais aprendizes em dois pontos distintos do tempo (etapas iniciais e finais de coletas de dados).

Em relação ao processo de desenvolvimento de língua adicional, Larsen-Freeman (1997) aponta que o dinamismo e a complexidade são duas características fundamentais. Segundo a autora, há uma diversidade de fatores da língua materna que interagem com elementos da língua adicional, assim como aspectos cognitivos dos sujeitos envolvidos no processo que interferem no ensino-aprendizagem. Na perspectiva da teoria, o ensino de línguas pressupõe a compreensão de que o uso provoca a mudança e, consequentemente, a mudança altera a percepção, que por sua vez afeta o aprendizado e, por fim, o aprendizado transforma o uso. Outro ponto importante é a noção de sistema não linear e aberto na aquisição de itens linguísticos, de acordo com a qual o sistema está sujeito ao contínuo insumo de novas estruturas e auto-organização da língua.

Portanto, no processo de desenvolvimento de língua adicional à luz de uma perspectiva dinâmica e complexa, devemos tentar observar todos os elementos que participam do processo. Mercer (2013) corrobora que entre todos os componentes de um sistema complexo de desenvolvimento de língua, cada indivíduo também é um sistema, e pontua que o professor, como um potencial atrator, tem a capacidade de influenciar todo o sistema.

Quanto ao contexto de sala de aula e ao papel do professor, Larsen-Freeman e Cameron (2008) sugerem quatro componentes para a aproximação da abordagem Dinâmica-Complexa com o processo de ensino e aprendizagem. As autoras enumeram que (i) todos os elementos estão conectados e qualquer ação repercute nos sistemas imbricados; (ii) a língua é dinâmica em sala de aula, a partir da interação dos sujeitos entre si e com as estruturas linguísticas; (iii) os sujeitos em sala de aula estão em processo de coadaptação constante; e (iv) o processo de ensinar uma língua implica administrar as dinâmicas de aprendizagem.

Conforme Larsen-Freeman (2017), o aprendizado de uma língua emerge da interação entre os diferentes fatores que participam do processo. Não se trata simplesmente de uma escada desenvolvimental que deve ser escalada ao longo da aprendizagem, sendo que tampouco há um ponto final; em outras palavras, trata-se de um processo contínuo. Segundo a autora, o histórico pessoal de interações com

diferentes indivíduos contribui com uma coleção de experiências que influenciam a construção dos recursos de linguagem, cognitivos, afetivos e ideológicos. No que concerne à sala de aula, é possível fazer uma analogia com o contexto de ensino que contribui para o aprendizado de uma língua com todos os seus fatores diversos: o professor, a comunidade, os colegas de sala, o material didático, a plataforma digital ou o método de ensino adotado.

Mercer (2013) afirma que os professores percebem de alguma forma a interdependência de inúmeros fatores para o aprendizado de língua de seus alunos e tendem a criar momentos na aula em que o foco esteja em vários desses fatores ao mesmo tempo. Segundo a autora, cada aluno ou professor é considerado um sistema complexo constituído de múltiplos fatores cognitivos, afetivos, motivacionais e sociais interconectados. Cabe ao professor perceber esse contexto de forma holística e conectar esses fatores com a sala de aula, além de perceber que a aprendizagem pode ocorrer em qualquer momento, de forma diferente para cada aluno, e entender que o ato de ensinar não resulta em aprender. A não linearidade do processo desenvolvimental de uma língua é responsável por essa flexibilidade na aprendizagem.

Em relação à TSDC, Larsen-Freeman (2013) reforça que o termo '*feedback*' não diz respeito às correções que um professor faz em sala de aula, mas se refere a todas as respostas, sejam elas negativas ou positivas, que os subsistemas recebem durante o processo de desenvolvimento. Para Mercer (2013, p. 394), a maior contribuição da TSDC para a área de aprendizagem de uma língua está "no potencial em apresentar formas alternativas de pensar e abrir nossos olhos para diferentes possibilidades de ver nossas salas de aula".

De acordo com Larsen-Freeman (2018), há algumas implicações futuras para o ensino de língua adicional a partir da perspectiva da TSDC. A visão complexa e dinâmica de língua possibilita uma orientação ecológica do processo de desenvolvimento e um entendimento de complementaridade dos diversos subsistemas que consideramos variáveis dentro dos estudos linguísticos. Ainda segundo a autora, a TSDC reconhece esse processo como emergente e interconectado com o seu contexto; sendo assim, uma mínima mudança em um dos subsistemas internos ou externos pode influenciar o todo. O conceito de 'sala de

aula porosa' surge com base nessas premissas da autora, de acordo com as quais os limites entre os diversos subsistemas (sala de aula, escola, sociedade, etc.) são permeáveis, assim como a relação entre os indivíduos (aluno e professor) assume esse mesmo perfil de intercambialidade, permitindo a eles maior autonomia no processo.

A permeabilidade e a intercambialidade podem ser propulsionadas em sala de aula por meio do uso das novas tecnologias que permitem uma conexão maior entre todas as partes que constituem o contexto de ensino. Larsen-Freeman (2018) afirma que as tecnologias emergentes oferecem novas oportunidades para interação e os aprendizes podem buscar diferentes metas de linguagem com o aprendizado e o uso simultâneos. Larsen-Freeman e Cameron (2008) postulam que o aprendizado não é apenas uma assimilação de formas linguísticas, mas uma constante coadaptação e apropriação de padrões da língua em uso que emergem em situações de comunicação. Portanto, os recursos tecnológicos podem favorecer o desenvolvimento de uma língua adicional por meio de experiências síncronas ou assíncronas que promovam insumo para transformar e ressignificar os recursos de linguagem dos aprendizes. Para as autoras, um sistema em desenvolvimento também é o seu próprio insumo para as próximas etapas do processo, ou seja, um sistema possui *affordances* para os indivíduos que participam da trajetória desenvolvimental.

Segundo Gibson (1986), o conceito de *affordances*[14] se refere à inter-relação entre um organismo e os outros elementos do ecossistema, sempre apontando para duas direções: o ambiente ou o observador. Perozzo (2017) salienta que esse direcionamento revalida a noção de complementaridade entre essas duas entidades. No contexto de ensino, dentro da abordagem dinâmica e complexa de língua, Larsen-Freeman e Cameron (2008) afirmam que uma *affordance* não é uma propriedade apenas externa ou interna do aprendiz, mas é a relação entre os dois. Em 2018, Larsen-Freeman contextualiza as duas direções - ambiente e observador - de Gibson (1986) para o ensino de língua adicional, com a proposição de que uma *affordance* pode ser de duas ordens: a primeira relacionada com as condições

[14] Neste trabalho será mantida a palavra *affordances* em inglês, mas em português podem ser utilizados os termos 'concessões' (Perozzo, 2017) e 'propiciamentos' (Paiva, 2014) como possíveis traduções.

externas ao indivíduo (por exemplo, quando uma escola oferece um currículo bilíngue ou não e a relação de *affordance* se estabelece entre escola-aluno) e a segunda relacionada com a percepção do indivíduo e como ele utilizará todas as *affordances* desse contexto quando engajado nas oportunidades de aprendizagem. O papel do professor, segundo Larsen Freeman e Cameron (2008), é de facilitador dessa relação ao propor atividades em sala de aula, mas cabe ao aluno se engajar e perceber as diferentes *affordances* de acordo com suas metas de aprendizagem em segunda língua.

De acordo com os pressupostos teóricos da TSDC apresentados nesta seção, defendemos aqui a importância de uma plataforma digital de ensino para desenvolver as habilidades de CF em inglês em alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental em contexto bilíngue (português - inglês). Nessa etapa do ensino, os alunos estão em pleno processo de alfabetização, que se inicia nos anos finais da Educação Infantil e se estende ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental[15]. O uso de tarefas de identificação de rimas, segmentos iniciais ou finais em palavras e manipulação de segmentos ou sílabas em inglês permite ao professor de língua adicional a certeza de que essas habilidades são trabalhadas pelos alunos e, de acordo com a TSDC, promovem a desestabilização do sistema linguístico dos aprendizes à medida que eles reconhecem novos segmentos e novas estruturas silábicas. Portanto, a plataforma digital pode ser considerada um subsistema dentro do contexto de ensino que interfere e desacomoda os outros subsistemas do aprendiz, possibilitando, assim, a coadaptação e a reorganização dos dois sistemas linguísticos em desenvolvimento no aluno. Sendo assim, a TSDC pode explicar os processos que serão investigados nesta pesquisa, além de explicar como podemos analisar o percurso de desenvolvimento de uma ou mais línguas.

2.1.1 Metodologias de análise de dados em TSDC

De acordo com os pressupostos teóricos da TSDC apresentados na seção anterior, a Análise de Processo realizada nesta pesquisa seguiu as diretrizes do

[15] O processo de alfabetização será abordado na subseção 2.3.3.

manual de metodologia experimental dinâmica de Verspoor, De Bot e Lowie (2011), constituindo-se das análises de Gráficos de Valores Mínimo e Máximo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) e de picos ascendentes e descendentes nas Simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011). Neste estudo, também realizamos uma Análise de Pontos de Mudança (Taylor, 2020), a partir de uma coleta longitudinal de dados.

À luz da TSDC, podemos considerar a trajetória desenvolvimental de um participante, realizando uma 'análise de processo', por meio do acompanhamento longitudinal pormenorizado das etapas desenvolvimentais de um único aprendiz (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019). Tal abordagem diferencia-se daquela de caráter mais tradicional, chamada de 'análise de produto', que consiste em estudos (na maior parte dos casos) transversais de grupos com mais participantes, representando uma parcela da população. Verificamos, dessa forma, que o processo individual que caracteriza a Análise de Processo é o foco principal nos estudos dinâmico-complexos e se realiza com base nas análises dos Gráficos de Min-Max, dos picos identificados nas simulações de Monte Carlo e dos Pontos de Mudança nos dados coletados. Ademais, Larsen-Freeman (2017) indica que os objetivos de uma análise de processo são universalistas e as evidências encontradas dizem respeito aos indivíduos da pesquisa. De acordo com a autora, a generalização de resultados pode ser realizada no plano teórico, mas não no plano empírico.

Em relação à generalização dos estudos dinâmicos de processo, temos o conceito de 'ergodicidade'. Esse conceito se refere às abordagens e metodologias, tanto transversais ou longitudinais, que se complementam. A literatura sugere que um conjunto é ergódico quando os dois tipos de estatísticas (transversais, considerando-se um grande grupo, e longitudinais, considerando-se um indivíduo) apresentam os mesmos resultados (Tarko, 2005). De acordo com Hiver e Al-Hoorie (2020), a ergodicidade refere-se à característica do todo de exibir os mesmos comportamentos e propriedades das suas partes ao longo do tempo, e vice versa, de forma homogênea. Para os autores (2020, p. 264-265), "os sistemas e os processos podem ser chamados de ergódicos quando cada sequência no tempo ou amostra no espaço é igualmente representativa da entidade como um todo ou da trajetória desenvolvimental".

Lowie e Verspoor (2019) sugerem que populações humanas não são conjuntos ergódicos porque as diferenças individuais agem de forma distinta entre as pessoas. Para verificar essa premissa de não ergodicidade, os autores desenvolveram um estudo com 22 adolescentes holandeses, alunos de inglês como língua adicional. O objetivo do estudo era identificar o ganho de proficiência escrita dos alunos em inglês a partir das médias dos seus primeiros textos e dos últimos textos. Os resultados indicaram que os alunos muito parecidos em termos de diferenças individuais (aptidão e motivação) tiveram trajetórias de aprendizagem diferentes, sendo que aqueles com maiores graus de variabilidade nos dados obtiveram maiores médias em proficiência (em outras palavras, apresentaram um desenvolvimento significativo). Sendo assim, os autores indicaram que, nos estudos de grupo, o peso relativo de fatores individuais (que vai além da verificação do papel de uma medida específica de diferenças individuais, como as verificadas no referido estudo) pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento em língua adicional, de modo que, nos estudos longitudinais, há apenas a indicação da complexidade do processo de desenvolvimento individual, ao longo do tempo. A partir desse estudo, os autores concluíram que o desenvolvimento linguístico não constitui um sistema ergódico.

Cabe mencionar que, para além da análise de processo com 10 participantes, os dados coletados nesta Tese também serão submetidos à uma análise de produto (Lowie, 2017), a qual envolve a observação e coleta de dados de um (ou mais) grupo(s) em um momento específico de tempo (ou em um número de momentos limitados, como no caso de desenho pré-pós-teste desta Tese), com a possibilidade de generalização para outras populações. Entretanto, Lowie (2017, p. 127-128) sugere que “a ergodicidade apenas pode ser assumida quando as médias, medidas ao longo do tempo, são constantes, de modo que os valores sejam homogêneos no tempo”. Além disso, o autor complementa que o processo dinâmico de interação entre as variáveis também precisa ser o mesmo para todos os participantes, caracterizando um processo homogêneo entre os indivíduos. Tal fato, entretanto, não é alcançável com seres humanos.

No que segue, discutiremos cada uma das metodologias a serem utilizadas na Análise de Processo desta Tese.

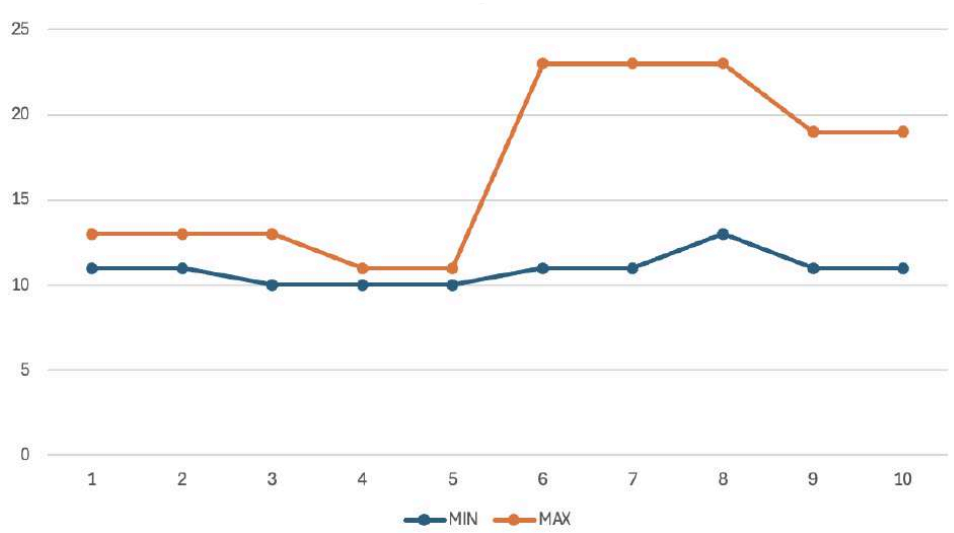
2.1.1.1 Gráficos de Mínimo-Máximo

De acordo com Van Dijk, Verspoor e Lowie (2011), qualquer sistema complexo apresenta um certo grau de variabilidade, mesmo em sistemas considerados estáveis em determinados momentos de suas trajetórias desenvolvimentais. Os autores propuseram uma abordagem simples e descritiva, mantendo os dados brutos visíveis, utilizando os Gráficos de Mínimo-Máximo para diferenciar a variabilidade randômica da desenvolvimental. A análise consiste em organizar janelas móveis que se movimentam de um ponto para outro por meio de uma sobreposição de pontos anteriores.

Nesta pesquisa, cada Janela Móvel foi definida a partir da totalidade dos pontos de coleta (10 pontos) e, de forma contínua e constante, organizamos um intervalo de três pontos ao longo da trajetória desenvolvimental de cada participante. Dessa forma, em cada grupo de três coletas consecutivas, sobrepomos valores das duas anteriores e adicionamos o valor da coleta seguinte, de modo a verificarmos os valores mínimo e máximo entre os referidos três pontos até o final dos pontos de coleta.

Após a definição do tamanho das janelas móveis, na sequência, esses dados são plotados em gráficos, os quais permitem visualizar uma linha dos valores mínimos e outra dos valores máximos. A largura de banda entre as duas linhas representa o grau de variabilidade da trajetória. Conforme a **Figura 01**, identificamos pontos de distanciamento e de afastamentos entre as linhas:

FIGURA 01 - Exemplo de Gráfico de Mínimo-Máximo - P4



Fonte: o autor (2025)

De acordo com a **Figura 01**, percebemos que a largura de banda entre os pontos das janelas móveis iniciais da trajetória desenvolvimental se mostra menor, indicando uma variabilidade baixa. No entanto, a largura de banda entre os pontos das janelas móveis finais indica uma variabilidade mais alta, de acordo com o maior distanciamento verificado entre as linhas. A utilização dessa abordagem permite observar flutuações consideráveis ao longo do tempo, as quais podem indicar possíveis alterações no padrão de desenvolvimento linguístico do participante.

A análise de Gráficos do tipo Mínimo-Máximo é realizada no programa *Microsoft Excel*, utilizando as funções "=MIN" e "=MAX" para cada janela de três células. Neste estudo, utilizamos os seguintes comandos durante a análise para os 10 participantes: "=MIN(A2:A4)" e "=MAX(B2:B4)"[16], com os dados referentes ao "número total de tentativas" para cada tarefa realizada na plataforma digital (*Ted around the world in sounds*). De acordo com o manual de metodologias dinâmicas de Van Dijk, Verspoor e Lowie (2011), salientamos que o valor da primeira célula é igual ao da segunda, assim como o valor da penúltima também é igual ao da última célula.

[16] Os intervalos internos aos parênteses são alternados sucessivamente, conforme descrito acima.

2.1.1.2 Análises de Pico com Simulações de Monte Carlo

A partir de uma abordagem dinâmico-complexa do desenvolvimento de língua adicional, é possível perceber a variabilidade dos diferentes elementos que constituem um sistema dinâmico-complexo. Esses elementos podem ser mensurados e analisados em relação aos diferentes pontos determinados pelo pesquisador durante a trajetória desenvolvimental do aprendiz, assim como podem indicar as mudanças de fase do sistema em todo o processo. Segundo Verspoor, De Bot e Lowie (2011), essas alterações (indicadas em picos ou vales no sistema de um indivíduo) podem ser decorrentes de flutuações previstas em um sistema em desenvolvimento ao longo de determinado período de tempo, ou indicar perturbações com maior concentração de energia que podem indicar aprendizagem. De acordo com Verspoor, Lowie e De Bot (2021), essas flutuações no sistema indicam diferentes graus de variabilidade que podem ocorrer em diversos momentos do desenvolvimento. Para os autores, a variabilidade é um processo iterativo e cada novo passo no sistema depende de passos anteriores em uma escala de tempo e em um determinado contexto em que ocorrem. Essa variabilidade encontrada no sistema é verificada através de análises de pico com a realização de simulações de Monte Carlo (Verspoor; De Bot; Lowie, 2011) para determinar quais picos, sejam ascendentes ou descendentes, são significativos. O resultado é indício de uma possível mudança de fase na aprendizagem do participante ou apenas ruído aleatório (perturbação natural do sistema), no caso de o resultado não se mostrar estatisticamente significativo.

Hepford (2020), a partir dos pressupostos da TSDC, considera o momento no qual um aprendiz reestrutura o uso de sua língua em padrões estáveis a partir de novas estruturas, as quais caracterizam uma mudança de fase no desenvolvimento linguístico. Durante os períodos de instabilidade, o aprendiz está em um processo de aprendizagem, e, portanto, experienciando novas formas da língua adicional. A autora afirma que a mudança de fase ocorre quando o sistema do aprendiz flutua entre o estado inicial para os novos estados atratores, o qual não precisa ser algo novo da língua adicional, mas, naquele momento, as habilidades cognitivas permitiram a adaptação e a auto-organização do sistema para a permanência no

novo atrator. Para a autora, em resumo, uma mudança de fase significa que um novo comportamento, forma ou padrão emerge do sistema dinâmico e interativo do aprendiz, após um período caótico e com muitos erros (caracterizado, portanto, por altos índices de variabilidade).

Entretanto, estudos recentes (A. Alves, 2023; Vieira, 2024) demonstram que um pico significativo não necessariamente indica uma mudança de fase. Anilda Alves (2023) apresentou três cenários distintos em relação ao desempenho linguístico dos aprendizes, indicando que a presença de um pico na trajetória desenvolvimental não necessariamente resultou em uma mudança de fase. Para a autora, é possível prever três cenários distintos em relação ao desempenho linguístico: no **Cenário I**, há a presença de picos de variabilidade e ausência de mudanças de fases, indicando que determinados pontos de instabilidade não são propulsores de mudanças de fases nas trajetórias desenvolvimentais, ou que, por sua vez, o período de instabilidade se mostra longo o suficiente para ocupar toda a janela de tempo do estudo. Já no **Cenário II**, há a presença de picos de variabilidade que atuam como precursores de mudanças de fases, corroborando a hipótese da variabilidade como um pré-requisito do novo padrão de comportamento, ou seja, do surgimento de uma mudança de fase. Por fim, no **Cenário III**, a autora pontua que não há picos de variabilidade, mas há mudanças de fase, indicando a importância de realizar as duas análises para que tal cenário seja identificado, de modo a corroborar a premissa da TSDC sobre o comportamento não estático do sistema linguístico, o qual, no cenário em questão, é suscetível a mudanças que ocorrem de forma gradual, não de forma tão abrupta. Vieira (2024) salienta a importância de utilizarmos diversas metodologias dinâmicas para a análise de dados longitudinais, tendo em vista os três cenários e a grande variabilidade dos sistemas linguísticos durante uma trajetória desenvolvimental.

Para identificarmos possíveis mudanças de fases nesta pesquisa, o número total de tentativas de execução em cada tarefa na plataforma foi utilizado para realizar as análises de pico. O procedimento de verificação dos picos de desempenho significativo é realizado através da instalação de um suplemento gratuito para *Microsoft Excel*, denominado *PopTools* (Hood, 2009)[17]. Os dados são

[17] Disponível em: http://www.bioquest.org/esteem/esteem_details.php?product_id=248 Acesso em: 13 março 2023.

inseridos em planilhas (*Cf.* Verspoor *et al.*, 2011, p. 172-176) e os seguintes passos são realizados: (i) cálculo da distância entre os valores dos pontos de coleta para se verificar as médias móveis entre dois pontos de coleta (verificamos a distância máxima entre cada distância móvel em janelas de tamanho 2, 3, 4, 5 e 6 pontos, no qual a distância máxima será de *6-step-difference*)[18]; (ii) "embaralhamento" dos dados através da ferramenta *PopTools* para simular uma nova organização da amostra (função *resample - with replacement*) e novos cálculos desses dados reorganizados; e (iii) replicação da amostra na ferramenta *PopTools*, através da realização das Simulações de Monte Carlo, em 10.000 reorganizações, conforme sugerido em Yu e Lowie (2019). A significância dos picos poderá indicar, conforme explicitado no início desta subseção, se as mudanças bruscas na amostra longitudinal podem ser indicativos de alterações bruscas incomuns e relevantes (significativas) ou apenas resultado de um ruído aleatório.

De acordo com Hepford (2020), as pesquisas realizadas no paradigma da TSDC lidam com variáveis que consistem em ecossistemas, os quais são percebidos a partir de interações estabelecidas entre si. Esses ecossistemas podem ser caracterizados como cognitivos (fatores internos) e sociais (fatores externos). Segundo a autora, o ecossistema cognitivo possui a capacidade de ampliar ou reduzir o potencial de desenvolvimento do indivíduo e está constituído por aspectos relativos à memória, aptidão, e conhecimento prévio de língua adicional e esforço. Na TSDC, a trajetória de desenvolvimento cognitivo varia de acordo com cada indivíduo, de forma imprevisível (em função de o sistema ser considerado 'aberto') e singular. O ecossistema social consiste em aspectos como, por exemplo, tempo disponível para aprender uma língua adicional, interação com falantes nativos e instrução explícita. Esses aspectos também estão sujeitos a flutuações que influenciam a emergência do sistema.

As pesquisas em TSDC, assim como as pesquisas em qualquer outro paradigma, não conseguem abarcar todas as variáveis que constituem a complexidade de um sistema. Os pesquisadores precisam estar cientes desse fato

[18] Mencionamos que, quanto maior a distância, maior a chance de encontrarmos picos significativos. Usando uma distância máxima de 6 pontos (definido pelo manual supracitado), delimitamos o valor máximo da janela para encontrarmos um pico significativo, evitando, por exemplo, uma comparação entre o primeiro e o último ponto de coleta, o que não representaria uma mudança tão abrupta (de modo que a verificação poderia estar evidenciando significância a partir de uma alteração praticamente gradual).

e, portanto, entender a imprevisibilidade das trajetórias de desenvolvimento dos indivíduos. Hepford (2020) sugere que os pesquisadores ajustem o foco de atuação para a explicação das trajetórias e, em relação às mudanças de fases, o uso do recurso da granularidade e da escala de tempo para que elas possam ser identificadas. De acordo com Chang e Zhang (2021), a variabilidade é um elemento central no processo de desenvolvimento linguístico e pode ajudar os pesquisadores a descobrir padrões desenvolvimentais escondidos, indicando ou não uma mudança de fase.

2.1.1.3 Análise de Pontos de Mudança

A Análise de Pontos de Mudança, realizada no *software Change Point Analyzer*[19] (Taylor Entreprises, 2020), possui o propósito de identificar mudanças de fase ao longo do tempo na trajetória de desenvolvimento do indivíduo. O dispositivo indica as mudanças de fase e apresenta o momento em que uma ou várias mudanças ocorreram, indicando também o nível de confiança da(s) mudança(s). Conforme a TSDC, o sistema linguístico é complexo, dinâmico, não linear, caótico, imprevisível, sensível à condição inicial, aberto, autorregulador, sensível ao *feedback* e adaptativo (Mercer, 2013), portanto suscetível a mudanças que possibilitam a emergência de novas fases de desenvolvimento. A ferramenta *Change-Point Analyzer* permite identificar essas mudanças a partir de uma Análise de Pontos de Mudança aplicada ao desenvolvimento dos sistemas linguísticos (Baba; Nitta, 2014; Han; Hiver, 2018; Englhardt *et al.*, 2020).

O uso da ferramenta ocorre a partir da inserção dos dados em uma planilha do dispositivo e a realização de uma análise rápida (*fast analysis*), na qual os procedimentos de Soma Cumulativa[20] e *bootstrapping*[21] são combinados. O resultado desse procedimento é indicado em abas do dispositivo com as

[19] Disponível em https://variation.com/product/change-point-analyzer/

[20] CUSUM (a sigla em inglês para *Cumulative Sum*) é um método utilizado na identificação de mudanças significativas, a partir da soma cumulativa de todos os pontos de série temporal, apontando se, e onde, a mudança ocorreu.

[21] *Bootstrapping* é um método de reamostragem para simular novas amostras dos dados originais. Por meio de reamostragens, o *software* consegue matematizar os níveis e intervalos de confiança. De acordo com os tutoriais do *software*, a plataforma pode realizar 1000 reamostragens em cada análise.

informações das mudanças que ocorreram, o momento temporal da mudança de fase e os intervalos de confiança. A **Figura 02** apresenta o relatório da análise de Ponto de Mudança:

FIGURA 02 - Resultados obtidos no *Change-Point Analyzer* para o número de tentativas por tarefas de P5[22]

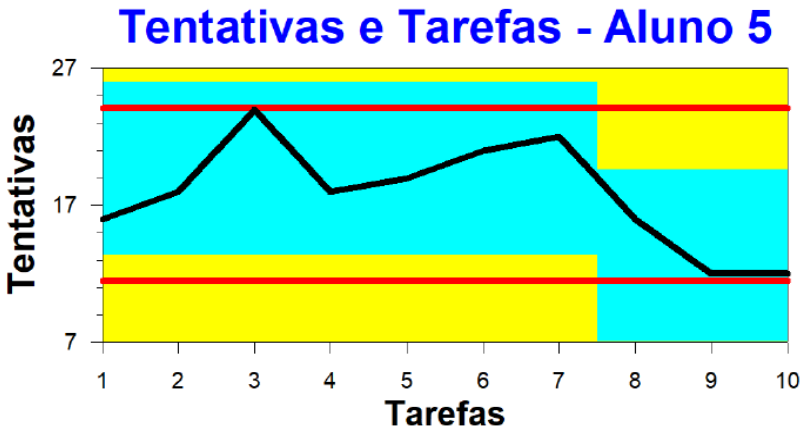
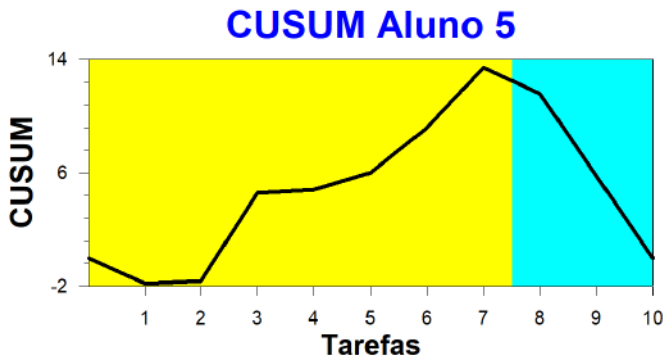


Table of Significant Changes for Column C

Confidence Level for Candidate Changes = 50%, Confidence Level for Inclusion in Table = 90%, Confidence Interval = 95%, Bootstraps = 1000, Without Replacement, MSE Estimates

Row	Confidence Interval	Conf. Level	From	To	Level
8	(5, 8)	97%	19.714	13.333	1



Fonte: o autor (2025)

Na **Figura 02**, visualiza-se o primeiro gráfico com a plotagem visual da análise de *change-points*. A linha preta em negrito indica os dados brutos dos

[22] Para fins de facilidade de leitura na análise, os gráficos de CUSUM não serão apresentados no capítulo da Análise de Processo. É importante reconhecer, entretanto, que eles representam um importante recurso do analista para a confirmação da emergência de um novo padrão na sequência temporal.

valores de tentativas por tarefa na plataforma digital e as linhas vermelhas indicam as faixas de amplitude dos limites em que os valores oscilam. Quando a linha preta ultrapassa esses limites, há indícios de possíveis mudanças de fases na trajetória de desenvolvimento do participante ou a presença de algum *outlier*. O fundo azul indica a área em que os valores deveriam oscilar de acordo com os limites de controle.

Na imagem abaixo do primeiro gráfico, há a indicação do ponto estimado de mudança de fase, com a Tarefa 8 representando um possível ponto de mudança de fase em um nível de confiança de 97%, indicado pelo intervalo de confiança entre as Tarefas 5 e 8. Os valores médios de duração nesse intervalo são de 19,714 ms (*from*) até 13,333 ms (*to*). Outro dado apresentado é a relevância dessa mudança de fase para o sistema, que é indicado por um valor de 1 a 5, representando um contínuo de mudanças de uma maior a uma menor importância. Na **Figura 02**, o nível de mudança é 1, a saber, uma mudança de fase brusca. De acordo com Schereschewsky (2021), as mudanças de fase de nível 1 são as primeiras identificadas durante a análise dos dados, ao passo que as mudanças de fase de níveis a partir de 2 a 5 são identificadas em varreduras posteriores.

Nesta Tese, a análise descritiva de Gráficos de Mínimo e Máximo, as análises inferenciais de Pico, com Simulações de Monte Carlo, e de Pontos de Mudança foram escolhidas porque oferecem informações importantes sobre o processo de desenvolvimento dos sistemas linguísticos dos aprendizes. A Simulação de Monte Carlo indica os pontos de pico ascendente ou descendente significativos na trajetória dos participantes e, consequentemente, indício de uma possível mudança de fase na aprendizagem do participante. Por sua vez, a Análise de Pontos de Mudança permite confirmar esses pontos de variabilidade do sistema e determinar o nível de confiança de uma mudança de fase na trajetória do participante.

Ainda concernente às análises utilizadas neste estudo, salientamos que elas possuem um caráter de complementaridade e permitem compreender os processos de desenvolvimento ao longo da trajetória dos aprendizes. Por exemplo, os cenários propostos por Anilda Alves (2023) podem ser identificados a partir do uso concomitante de abordagens que detalham o percurso desenvolvimental do aprendiz.

A próxima seção apresentará um referencial teórico sobre gamificação e os elementos que serão utilizados na elaboração da plataforma digital.

2.2 Gamificação no desenvolvimento de plataformas digitais

A pandemia de COVID-19 acelerou a implementação de plataformas digitais de ensino de língua adicional, assim como em outras áreas do conhecimento, com a necessidade de manter as aulas no formato remoto. O avanço das pesquisas e das ferramentas tecnológicas utilizadas na educação de crianças, jovens e adultos já se mostrava crescente e promissor antes do confinamento imposto pelas autoridades para mitigar o risco de contaminação. Entretanto, os profissionais das diversas áreas de Tecnologia da Informação, gestores e educadores foram demandados a adaptar os recursos disponíveis e a aplicar as ideias inovadoras em um contexto pandêmico que necessitava dar continuidade aos programas curriculares de ensino para milhares de indivíduos que não podiam sair de suas casas. As plataformas digitais e os formatos eletrônicos de inúmeras fontes de conhecimento foram se conectando e ampliando o potencial de ensino desses recursos. Dessa forma, o uso de conteúdos gamificados foi um dos inúmeros recursos utilizados naquela época.

Ao aproximarmos a TSDC ao campo da gamificação, podemos compreender jogos e plataformas digitais educacionais como ecossistemas adaptativos, cuja dinâmica emerge das múltiplas interações entre seus componentes e os jogadores. Nessa perspectiva, os elementos de *design* de jogos não são entidades fixas, mas variáveis que se reorganizam em função das ações, estados e trajetórias dos usuários. Dessa forma, a gamificação revela-se um ambiente sensível às condições iniciais dos participantes, capaz de promover experiências individualizadas, autorreguladas e em constante transformação.

De acordo com Deterding *et al*. (2011), a ‘gamificação’ é um termo guarda-chuva aplicado em diversas áreas de pesquisa. Entretanto, antes de definirmos tal termo, torna-se necessário esclarecer que, em inglês, há as palavras ‘*game*’ e ‘*play*’, que possuem uma tradução similar em português. Para os autores Werbach e Hunter (2012) e Deterding *et al*. (2011), a gamificação está relacionada

com a palavra ‘*game*’ e não com a palavra ‘*play*’, que indica algo mais livre, expressivo e improvisado.

No ensino de língua adicional, por meio das diversas plataformas e jogos desenvolvidos, podemos compreender ‘gamificação’ a partir da ideia de um jogo. Conforme Reinhardt (2019), a gamificação pode ser considerada uma estratégia pedagógica que varia de acordo com as necessidades dos alunos e dos professores, e também deve ser contextualizada constantemente. Para Kapp e Coné (2012), um jogo é um sistema em que os indivíduos se envolvem através de um desafio abstrato, com regras estabelecidas, caráter interativo e com *feedback*, resultando em pontos conquistados ao longo da ação e com uma possível reação emocional. Também pode ser entendido como uma atividade de resolução de problemas, baseada em uma atividade lúdica (Schell, 2012).

Kapp e Coné (2012, p. 2, tradução nossa) afirmam que a gamificação deve ser considerada como “um conceito de uso dos mecanismos baseados em jogos, estética e pensamento de jogo para engajar pessoas, motivar a ação, promover o aprendizado e resolver problemas”[23]. Segundo os autores, os indivíduos não jogam apenas para conquistar pontos, escudos ou posições em um jogo, mas sim pelo desafio proposto, o prazer proporcionado e a incerteza do resultado.

Quanto aos jogos adaptados para os contextos de ensino, Kapp e Coné (2012) sugerem que o foco precisa estar no potencial relevante e significativo, incluindo os seguintes elementos: comentários corretivos[24], narrativa[25], desafio, e a liberdade para falhar. Os autores afirmam que esses elementos transformam a gamificação em efetiva e didática[26]. No contexto educativo, Kapp (2012) sugere os seguintes termos para compor a definição de gamificação:

- **Mecânica:** o uso de níveis, sistema de pontos e tempo determinado;

[23] “...as the concept of using game-based mechanics, aesthetics and game thinking to engage people, motivate action, promote learning, and solve problems.”
[24] “corrective feedback”
[25] "storytelling"
[26] “instructive”

- Baseado em jogo: criação de um desafio abstrato com regras, interatividade e *feedback*, que permita pontuação e provoque uma reação emocional;

- Estética: o uso de elementos gráficos compatíveis e atraentes;

- Pensamento de jogo: o uso de uma atividade cotidiana vinculada a elementos de competição, cooperação e exploração, por meio de uma narrativa;

- Engajamento: o uso de estratégias para garantir a atenção e o envolvimento do indivíduo no processo;

- Pessoas: os indivíduos envolvidos no jogo;

- Motivação de uma ação: o uso de estratégias que permitam a ação e um direcionamento dos jogadores. Não podem ser tarefas muito simples ou muito difíceis;

- Promoção da aprendizagem: atribuição de pontos, *feedback* corretivo e incentivos à colaboração para construir um contexto significativo de aprendizagem;

- Resolução de problemas: o envolvimento de mais de um jogador para solucionar problemas, incentivando a cooperação, a colaboração e a competição, com o objetivo de dar o seu melhor para cumprir as metas.

Kapp (2012, 2014) afirma que a gamificação é uma abordagem emergente no campo da instrução, permitindo a aprendizagem e a motivação por meio dos elementos listados por ele e, principalmente, os elementos ‘pontos’, ‘escudos’ e ‘posições’ em um jogo. Para o autor, os pontos permitem conduzir os indivíduos a diferentes comportamentos em um contexto gamificado e indicar o status do jogador em relação aos demais, além de possibilitar o uso para desbloquear acessos ou compra de itens. Os escudos ou medalhas conquistadas durante o jogo indicam a conquista de um objetivo ou a realização de uma tarefa com mérito, e engaja o indivíduo com o seu desafio (Kapp, 2012). Por fim, o posicionamento no jogo através do avanço de níveis ou de um ranqueamento oferece aos jogadores uma forma de rastrear e exibir suas ações no jogo.

A ideia dos diferentes níveis indica graus de habilidades distintas, partindo das mais simples para as mais complexas. A posição no jogo pode ser definida pelo

acúmulo de pontos durante as ações executadas e o avanço em complexidade nas exigências de cada etapa. O uso de elementos de gamificação em plataformas digitais de ensino promove a motivação para que os indivíduos sigam conectados e aprendendo, porque esses elementos estão relacionados com a busca dos indivíduos por recompensa, por status, por realizações, por autoexpressão, por competir e cooperar com os outros (Werbach; Hunter, 2012; Kapp, 2012, 2014; Herger, 2014).

Nos últimos anos, pesquisas na área de ensino de língua adicional em contextos gamificados têm demonstrado a importância dos elementos para o alcance de objetivos de aprendizagem. Quadros (2016) desenvolveu uma pesquisa sobre o assunto com o objetivo de explicar como os elementos de gamificação podem ou não oferecer as condições para que os aprendizes se aproximem do estado de aprendizagem ideal (Teoria de Fluxo - Csikszentmihalyi, 1975) durante o ensino uma língua adicional através de uma ferramenta digital. O autor encontrou resultados que corroboram a ideia de que esses elementos motivam e engajam os indivíduos nas atividades de ensino. Segundo o autor:

> …a gamificação espelha o modo como a mente humana foi projetada para aprender. Ela motiva o jogador/aprendiz a assumir riscos em suas ações, perseverar por meio de suas falhas, se ajustar e regular pertinentemente ações e estratégias para superar os objetivos e desafios mais difíceis, dedicando tempo, atenção e esforço para adquirir novos conhecimentos e desenvolver as suas habilidades.
>
> (Quadros, 2016, p. 179)

Outro estudo na área de ensino de línguas que investigou quais elementos dos jogos propiciam melhores resultados foi o de Leffa e Alves (2020). Segundo os autores, uma aula de língua adicional pode ser compreendida como uma atividade coletiva, a qual está preenchida de ações sem sentido, que se tornam insignificantes para os indivíduos quando realizadas de modo isolado. Entretanto, elas podem adquirir maior relevância quando articuladas com outras ações vinculadas aos elementos de gamificação e realizadas em conjunto. Os autores afirmam que gamificar consiste em acrescentar à ação do aluno um elemento lúdico para promover sua motivação e uma aprendizagem mais intensa.

De acordo com uma revisão narrativa ampliada, Leffa e Alves (2020) sugerem que os elementos gamificadores periféricos, ou seja, pontos e troféus (também escudos ou medalhas), produzem apenas uma motivação extrínseca e pouco agregam ao processo de desenvolvimento da aprendizagem. Nesses elementos periféricos, é preciso identificar os princípios subjacentes, que estão conectados com a essência da aprendizagem e, portanto, apresentam natureza intrínseca. Entre esses princípios, há o papel da ergodicidade textual[27], com base na ação, que confirma o que se percebe no contexto escolar há muito tempo: não se aprende mais apenas lendo e ouvindo, mas fazendo algo - através de uma ação. Segundo os autores, em sala de aula, é preciso entender que "mais do que ler ou ouvir, jogar é fazer, mais do que acumular troféus, jogar é um processo de tentativa e erro, com base na persistência, desejável e necessária tanto no jogo como na aprendizagem" (2020, p. 221).

Em relação ao contexto educacional, Ramos (2021), em sua dissertação de Mestrado, que consistiu em uma metassíntese qualitativa sobre gamificação no ensino de línguas adicionais, organizou os aspectos essenciais em gamificação no contexto educacional a partir das concepções de Kapp (2012) e Reinhardt (2019). O **Quadro 01** apresenta os referidos aspectos e suas respectivas descrições:

QUADRO 01 - Aspectos de gamificação no contexto educacional

Estética de jogos eletrônicos	A aplicação de estéticas de jogos eletrônicos relaciona-se com a experiência dos sujeitos no contexto educacional. Isto é, trata-se da promoção de um conceito abstrato em que alunos e professores percebem a sala de aula como um jogo eletrônico.
	Com a possibilidade de realizar múltiplas tarefas, o "erro" passa a ser valorizado e utilizado como

[27] A 'ergodicidade textual' refere-se à capacidade de um texto que impõe o dever de fazer algo para além de compreender o texto. O leitor é levado para outros níveis de interpretação e a uma tomada de decisões para agir através de uma ação, seja clicar em um *link* ou realizar alguma tarefa, algo comum nos jogos. Para mais informações sobre o assunto, veja-se Bonacho (2015).

Múltiplas tentativas	motor para que o aluno entenda seu processo de aprendizagem de conhecimentos específicos. Assim, o aluno pode utilizar a língua adicional alvo quantas vezes for necessário, refletindo sobre ela e reutilizando-a quando julgar necessário.
Objetivos pré-definidos	A definição de objetivos em tarefas gamificadas sustenta a ideia de que o aluno pode exercer sua autonomia para realizá-las. Assim, os objetivos funcionam como motivação para que o aluno atue no contexto de ensino gamificado.
Espaços de interação	Um plano de ensino gamificado precisa promover espaços de interação. Os alunos precisam utilizar seus conhecimentos prévios e aplicá-los em novos contextos, com ou sem a ajuda de seus colegas ou professores, construindo andaimes. Dessa forma, o aluno utiliza a língua adicional que está aprendendo em conjunto, para construir novos conhecimentos partindo de onde se encontra naquele momento.

Fonte: Ramos (2021, p. 63)

O **Quadro 01** proposto por Ramos (2021) resume aspectos fundamentais de gamificação que precisam ser contemplados em uma planejamento de aula ou uma ferramenta digital com a proposta de utilizar os elementos dos jogos. No presente trabalho, que consiste na elaboração de uma plataforma digital com tarefas de habilidades de CF, em um contexto escolar, os elementos de gamificação foram incluídos para promover a motivação e o engajamento dos indivíduos, e, assim, permitir o desenvolvimento dessas habilidades durante a realização das tarefas. Contudo, a compreensão do construto de gamificação e uma lista de elementos a serem utilizados não são suficientes, pois também é importante entender a dinâmica do processo de construção de uma plataforma e quais aspectos precisam ser considerados.

Simões, Redondo e Vilas (2012) apresentam um roteiro para a criação de uma plataforma gamificada para as escolas de Portugal. Os autores propõem que uma plataforma precisa oferecer as seguintes oportunidades aos indivíduos que a utilizarão: (i) experimentações repetidas; (ii) ciclos de *feedback* rápidos; (iii) tarefas adaptadas a diferentes níveis de complexidade; (iv) tarefas com níveis de dificuldade progressiva de acordo com o avanço na plataforma; (v) tarefas muito complexas divididas em subtarefas mais simples e curtas; (vi) rotas diferentes para concluir uma mesma tarefa; (vii) reconhecimento e premiação para os avanços conquistados; (viii) o erro como parte do processo de aprendizagem; (ix) o uso de uma narrativa com personagens; (x) competição e colaboração; e (xi) diversão.

No que concerne ao *feedback,* salientamos que esse é um componente essencial no processo de aprendizagem porque auxilia o aluno a identificar as suas lacunas no desenvolvimento das habilidades. De acordo com Dehaene (2021), errar é a forma mais natural de aprender, e a qualidade do *feedback* oferecido ao aluno sobre o erro determina a rapidez com que ele aprende. Entretanto, para que o aluno possa identificar e fazer os ajustes necessários, o *feedback* precisa ter informações específicas sobre a tarefa ou da habilidade demandada para preencher o espaço entre o esperado e a real situação de aprendizagem. Segundo Martín (2024), um *feedback* efetivo precisa contemplar a clareza do ponto em que o aluno precisa chegar, a informação do ponto em que o aluno está e quais recursos ou estratégias ele precisa realizar para avançar em sua trajetória desenvolvimental. Ainda para o autor, a forma como o *feedback* é entregue ao aluno também permite uma compreensão clara de seu processo desenvolvimental, por sua vez, proporcionando motivação ou desengajamento à proposta de aprendizagem.

Nesta subseção, visualizamos os elementos principais que foram contemplados no desenvolvimento da plataforma desta pesquisa. Sabemos da importância de mapear o contexto escolar em que a plataforma foi aplicada para que os elementos sejam significativos e atraentes para os indivíduos que participaram do estudo. De acordo com os pressupostos da TSDC, um jogo também é um sistema. Seus subsistemas estão não somente em constante interação interna entre os seus elementos constituintes, mas também com interação externa, com a intervenção de um jogador. A emergência desse sistema depende da estabilidade e da variabilidade com que os elementos do jogo e as ações do jogador ocorreram em um determinado

período de tempo. Por fim, cabe mencionar que tanto o jogo quanto o jogador estão em constante processo de coadaptação e autorregulação durante as diferentes ações que são executadas. Dessa forma, o sistema emergente, após um determinado período de tempo, poderá ser variado de acordo com as condições iniciais do jogador e as intervenções realizadas por ele.

Nas seções seguintes, apresentaremos os Modelos de Leitura e os construtos referentes à Educação Bilíngue, Alfabetização e Consciência Fonológica.

2.3 Entre Letras e Sons: A Leitura no Contexto da Educação Bilíngue

2.3.1 Educação Bilíngue

Nos últimos anos, um número cada vez maior de escolas de Educação Básica no Brasil tem oferecido programas ou currículos bilíngues. A partir dessa nova realidade, pesquisadores das áreas de Linguística Aplicada, Psicolinguística e outras afins têm concentrado esforços para compreender esse processo através da articulação de diferentes saberes e do incentivo a estudos robustos em bilinguismo, cognição e CF para subsidiar essa demanda crescente em sala de aula.

O conceito de Educação Bilíngue abrange diferentes esferas conceituais que incluem aspectos linguísticos, sociais e cognitivos. De acordo com García (2009, p.4), “Educação bilíngue é uma forma de prover educação significativa e equitativa, assim como uma educação que constrói tolerância em relação a outros grupos culturais e linguísticos”. Em relação ao aspecto cognitivo, Brentano e Finger (2018) afirmam que o uso diário de duas ou mais línguas promove um maior desenvolvimento das funções executivas (FE). As autoras salientam que também há estudos que registram resultados conflitantes; entretanto, a grande maioria dos resultados aponta para um domínio mais acelerado de alguns processos cognitivos em crianças bilíngues. Um dos aspectos considerados nas pesquisas e que apresentou um desenvolvimento significativo diz respeito aos componentes das funções executivas: inibição, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva (Diamond,

2006). Ademais, Alves e Finger (2023) e Finger (2024) sustentam que há evidências de coativação interlinguística conforme os estudos recentes (Colomé, 2001; Costa, 2005; Kroll *et al.*, 2008; Hermans *et al.*, 2011; Hoshino e Thierry, 2011), indicando que as duas línguas estão sempre ativadas, mesmo em contextos que exigem apenas uma. As diferentes esferas que constituem a Educação Bilíngue deveriam nortear a implementação de currículos bilíngues no Brasil, porém a realidade se mostra diferente:

> Nos contextos reais de educação bilíngue, o desenvolvimento acadêmico e cognitivo da criança se dá simultaneamente através das duas línguas em um espaço de aprendizagem no qual o currículo é organizado de forma integrada, visando o desenvolvimento tanto do repertório linguístico quanto dos conteúdos acadêmicos nas línguas nas quais as aprendizagens escolares ocorrem. É importante ressaltar que o contexto de educação bilíngue, portanto, difere-se claramente daqueles em que a língua adicional é percebida como mais um dos muitos conteúdos curriculares a serem trabalhados na escola. Em outras palavras, educação bilíngue não se refere aos contextos pedagógicos em que o foco das atividades está centrado no desenvolvimento da fluência e da proficiência na língua adicional, como ocorre em alguns dos chamados programas bilíngues no Brasil, que seguem o mesmo perfil pedagógico adotado nos cursos privados de ensino de língua adicional, apenas com uma ampliação da carga horária de exposição e prática da língua.
>
> (Brentano; Finger, 2020, p. 2)

Apesar dessas discrepâncias no ensino bilíngue no Brasil, cada vez mais escolas se intitulam ‘bilíngues’, principalmente nos estados das regiões Sul e Sudeste. Esse avanço da implementação de novos currículos ou programas implica novas práticas de planejamento e uma dinâmica diferenciada em sala de aula. Na esfera pedagógica, o termo ‘Escolarização Bilíngue’ (Brentano,2023; Brentano; Finger, 2025) consegue compreender e articular a teoria e a metodologia da educação bilíngue, possibilitando que o contexto com diversas áreas do conhecimento e língua inglesa estejam integrados para ensino de matemática ou ciências, por exemplo, através da língua adicional. Na esfera política, há a publicação e aprovação das Diretrizes Nacionais para a Educação Plurilíngue pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), que ocorreu em 9 de julho de 2020, mas ainda aguarda a homologação pelo Ministério da Educação (MEC). O documento é um passo importante para a regulamentação da enorme quantidade de escolas

bilíngues que surgem em nosso país todo ano e para a formação dos profissionais que atuam nesse contexto. Outros pontos fundamentais abarcados nas diretrizes referem-se ao nível de conhecimento em língua adicional dos professores que trabalharão nessas escolas, ao nível de proficiência em língua adicional dos alunos ao final de sua trajetória escolar e ao número mínimo de períodos em língua adicional na grade curricular para caracterizar uma currículo bilíngue.

A grande maioria das escolas no país opta pelo ensino bilíngue de português e inglês na grade curricular (Brentano, 2023). A língua materna segue ampliada e consistente, ao mesmo tempo em que o inglês, como língua adicional, tem assumido um papel de destaque com a ampliação de sua carga horária e a articulação com outras áreas de conhecimento por meio de abordagens específicas. Nos anos iniciais da Escolarização Bilíngue, o objetivo é ampliar o repertório linguístico dos alunos em língua adicional e desenvolver habilidades que promovam o aprendizado da leitura, da escrita e de outras áreas do conhecimento do currículo, em ambas as línguas, Na seção seguinte, apresentaremos os modelos de leitura que nos fornecem construtos importantes para compreender o desenvolvimento desse processo complexo e fundamental para a vida escolar do aluno.

2.3.2 Modelos de leitura

O processo de aprender a ler e a escrever envolve estágios específicos (Ferreiro; Teberosky, 1986; Ferreiro, 1985, 1986, 1992; Ehri, 1992, 1998, 2005, 2013, 2014; Alves; Finger; Brentano, 2025) que podem ser descritos a partir de diferentes perspectivas teóricas. A leitura é considerada uma habilidade complexa e muito importante para o sujeito em sua trajetória acadêmica, sendo desenvolvida a partir dos primeiros anos da educação básica e durante toda a sua carreira profissional. Saber ler e escrever bem impacta o convívio coletivo do sujeito e pode proporcionar caminhos mais promissores de caráter social e econômico.

Concernente à leitura, situamos a nossa pesquisa dentro do campo da Ciência da Leitura (Dehaene, 2012; Morais; Leite; Kolinsky, 2013; Snowling; Hulme, 2013; Ehri, 2013; Morais, 2019; Sargiani, 2022), a qual consiste em uma área interdisciplinar que investiga os processos envolvidos no ato de ler a partir da intersecção de diferentes áreas de estudo: psicologia, neurociência, cognitiva, linguística, fonoaudiologia e educação. Dessa forma, os estudos buscam, através da integração desses diferentes saberes, encontrar evidências científicas que expliquem como as habilidades de leitura são adquiridas e processadas, principalmente nos leitores iniciantes. Inseridos no campo da Ciência da Leitura, Morais e Kolinsky afirmam que:

> (...) é a habilidade que permite processar as palavras escritas de uma língua de tal maneira que o leitor, utilizando o conhecimento explícito ou implícito que adquiriu do respectivo código ortográfico, possa com rapidez e exatidão reconhecer ou identificar as palavras orais correspondentes. Na leitura também se utilizam outras capacidades, as quais são necessárias para analisar, compreender, interpretar, avaliar e memorizar o que é comunicado por escrito ou oralmente.
>
> (Morais; Kolinsky, 2015, p. 85)

A alfabetização é um marco na vida e o começo formal do desenvolvimento das habilidades de leitura e de escrita. Antes desse momento, a criança já está imersa no contexto letrado, mas pouco consegue discernir sobre as letras e palavras que visualiza no seu dia a dia. Nesse período, a linguagem oral está em sua trajetória de aprendizagem, com novas palavras e frases que fazem parte do contexto social da criança, as quais são utilizadas constantemente pela família, amigos e os professores das escolas de Educação Infantil.

A complexidade do ato de ler será discutida a seguir, a partir da perspectiva da Ciência da Leitura, com os modelos *Simple View Reading* (Gough; Tunmer, 1986; Hoover; Tunmer, 2020), *The Rope Model* (Scarborough, 2001), *Direct and Indirect Effects Model of Reading* - DIER (Kim, 2020) e *The Active View of Reading* (Duke; Cartwright, 2021) que explicam quais elementos estão subjacentes ao processo de reconhecer letras e extrair significado para a construção de sentido do texto impresso.

2.3.2.1 *Simple View of Reading*

Em relação ao processo de aprender a ler, Gough e Tunmer (1986) apresentam o modelo *Simple View of Reading* (SVR), que estabelece dois pilares fundamentais para a leitura: a decodificação e a compreensão linguística. Os autores sugerem que a leitura (L) é o produto da decodificação (D) e da compreensão linguística (C) (ou seja, em uma representação matemática, L = D x C), e, a partir dessa fórmula, indicam implicações relacionadas aos transtornos de leitura. A habilidade de leitura será nula caso um desses pilares seja nulo. A decodificação se refere à identificação das palavras por meio do reconhecimento do código ortográfico do sistema linguístico, com as respectivas correspondências grafofonológicas. Para os autores, a fluência na leitura envolve a compreensão do texto lido e, portanto, apenas a decodificação não é suficiente e representa uma etapa do processo. Quanto ao termo 'compreensão', Gough e Tunmer (1986) o definem apenas como 'compreensão linguística', que é processada através da informação expressa pela palavra, sentença e marcas do discurso presentes no texto, e pode indicar o resultado de uma compreensão auditiva do texto. Nesse modelo, as bases cognitivas necessárias para aprender a ler são o conhecimento prévio, as habilidades de inferência e o conhecimento linguístico, indicando dependência de aspectos fonológicos, sintáticos e semânticos da língua.

A morfologia é mencionada pelos autores como um fator importante para o conhecimento da complexidade das palavras e os autores a chamam de 'vocabulário'. O modelo SVR reforça o papel da oralidade do processo de aprender a ler e apresenta três implicações nos transtornos de leitura: (i) dislexia é o resultado da ausência ou baixa decodificação no ato de ler, ou seja, os disléxicos são decodificadores fracos de acordo com os autores; (ii) hiperlexia é o resultado da ausência ou baixa compreensão linguística no ato de ler, ou seja, os hiperléxicos apresentam nenhuma ou baixa compreensão do que leem, mas conseguem ler quase da mesma forma como escutam as palavras, e (iii) *garden variety* (denominada *mixed disability* mais tarde) refere-se aos diversos casos em que os

pilares D e C interagem entre si de formas diferentes, com graus de desenvolvimento variados, e não garantem a eficiência do ato de ler.

Em 2020, Hoover e Tunmer revisitam o modelo SVR como base para um *framework* relacionando-o com bases cognitivas de leitura e sua aquisição. O termo 'decodificação' é compreendido pelos autores a partir de um sentido mais amplo de reconhecimento das palavras do que apenas a relação entre som e letra. Com base em uma perspectiva cognitiva, a leitura é definida como "uma habilidade para extrair e construir significado linguístico a partir do texto"[28] e, sem o conhecimento de linguagem, esse processo não ocorre.

Sabemos que há diferenças entre a linguagem oral e escrita (Catts; Kamhi, 2005). Entretanto, algumas características se sobrepõem, sendo elas: localização individual de palavras na memória lexical, determinação do significado pretendido de palavras individuais, atribuição de estruturas sintáticas apropriadas às sequências de palavras, derivação de significado a partir de uma sentença e construção de discurso significativo a partir dos sentidos atribuídos a sentenças individuais. Deniz *et al.* (2019) demonstraram que a atividade cerebral apresentou padrões semelhantes de ativação cerebral em nove participantes de seu estudo, seis homens e três mulheres, independentemente de o estímulo ser oral ou escrito. As tarefas de áudio e de texto foram organizadas a partir de 10 histórias de um programa de rádio e podcast chamado *The Moth Radio Hour*[29], e a atividade cerebral foi mapeada através de Ressonância Magnética Funcional (fMRI). Segundo os autores, as representações de significado linguístico no cérebro são invariantes em relação à fonte de entrada, com evidências em pontos similares de ativação do sistema semântico cerebral[30] nos dois hemisférios.

Hoover e Tunmer (2020) entendem que uma criança ao aprender a ler precisa descobrir como a escrita se conecta com o repertório de sons ou conhecimento

---

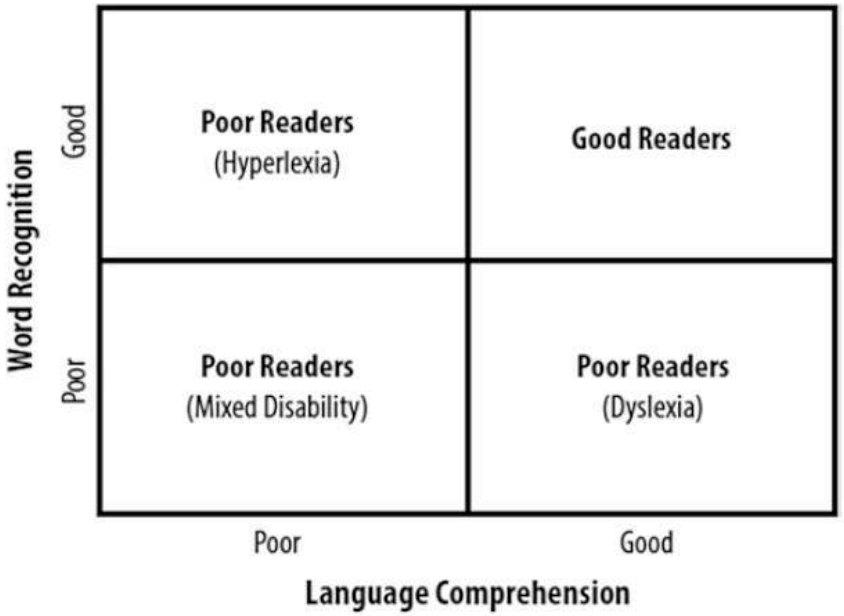
[28] No original: "[...] reading is defined as the ability to extract and construct linguistically-based meaning from written text." (Hoover; Tunmer, 2020, p.24).

[29] Programa de rádio e podcast que apresenta histórias reais contadas ao vivo por pessoas comuns e figuras conhecidas. O programa é transmitido em diversas emissoras de rádio nos EUA e também está disponível como podcast. As histórias compartilhadas costumam ser emocionantes, engraçadas e autênticas, abordando uma variedade de experiências humanas. https://themoth.org/radio-hour acessado em 14 de março de 2025.

[30] Para mais informações sobre o sistema semântico cerebral, sugerimos a leitura do artigo *Where Is the Semantic System? A Critical Review and Meta-Analysis of 120 Functional Neuroimaging*, de Binder, Jeffrey; Desai, Rutvik; Graves, William; Conan, Lisa (2009).

linguístico pré-existente na linguagem oral e como estabelece relações para a construção de significado. O modelo SVR revisitado pelos autores é definido a partir de três construtos: (i) compreensão leitora: a habilidade para inferir e construir o significado literal do texto escrito; (ii) decodificação: a habilidade de reconhecimento das palavras escritas de forma rápida e eficiente para permitir o acesso os léxico mental; e (iii) compreensão de linguagem: a habilidade de inferir e construir o significado literal a partir do discurso linguístico expresso na fala. Os autores consideram as duas habilidades de compreensão, seja ela leitora ou de linguagem, como um mesmo construto que difere apenas da forma como ela é constituída, a partir da escrita ou da fala. Por sua vez, a decodificação é conceitualizada com uma abrangência maior e não reduzida à decodificação alfabética. Do mesmo modo que, em 1986, Gough e Tunmer pontuaram as relações entre decodificação e compreensão linguística para casos específicos de dislexia, hiperlexia e *garden variety*, em 2020, Hoover e Tunmer apresentaram uma matriz com a dependência entre os dois componentes. A **Figura 03** demonstra a relação entre eles:

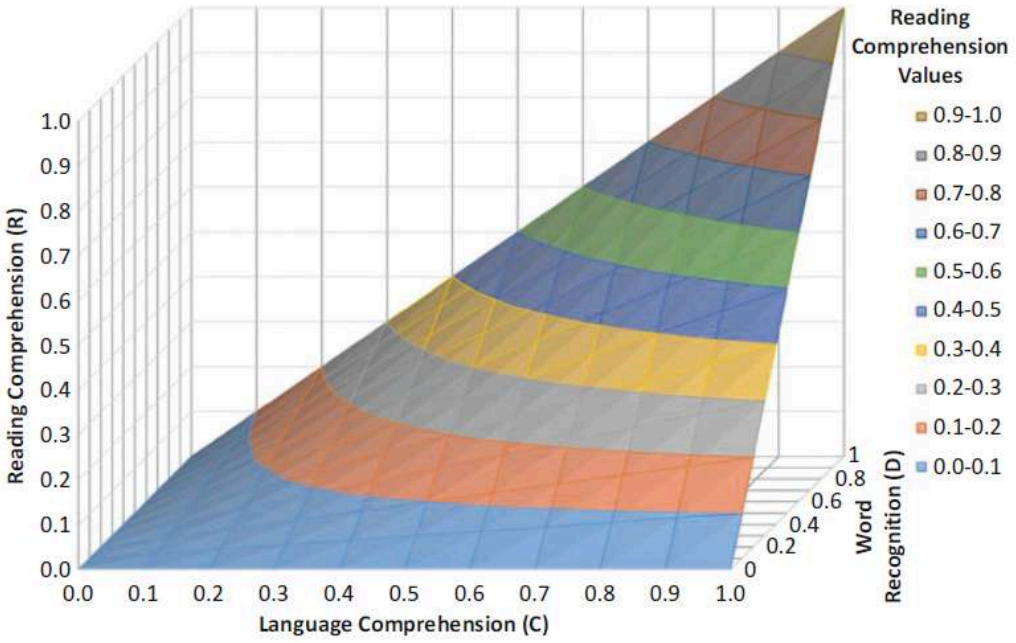
Figura 03 - Relação entre Reconhecimento de Palavra e Compreensão de Linguagem



Fonte: Hoover e Tunmer (2020, p. 29)

De acordo com a **Figura 03**, a dimensão horizontal representa a habilidade de compreensão de linguagem e a dimensão vertical indica a habilidade de reconhecimento de palavras. A distinção entre um bom leitor e um leitor fraco[31] é estabelecida de forma dicotômica, não representando a continuidade e a variabilidade do processo de leitura. Com base nessa relação, os leitores fluentes, ou seja, os bons leitores se encontram apenas no quadrante superior direito, quando as duas habilidades estão presentes. Nos demais quadrantes se situam os leitores fracos, que apresentam alguma inconsistência no processo de leitura. Hoover e Tunmer ampliam essa relação para uma projeção tridimensional, considerando o aspecto contínuo das variáveis, construindo uma visão ampla do desenvolvimento das habilidades em diferentes níveis dos dois principais construtos do SVR. A **Figura 04** apresenta essa nova configuração e visualização das habilidades:

Figura 04 - Relação Tridimensional das Habilidades



Fonte: Hoover e Tunmer (2020, p. 29)

A **Figura 04** mostra a relação entre as três habilidades que variam de zero, ou seja, ausência da habilidade, a 1.0, representando a habilidade 100% constituída.

[31] Adaptamos a tradução da palavra *'poor'* do inglês para 'fraco' para caracterizar a habilidade de leitura diminuída ou reduzida.

A partir dessa nova perspectiva, é possível visualizar quando um acréscimo de qualidade e eficiência ocorre em uma habilidade e o seu impacto nas demais. Em outras palavras, segundo os autores, qualquer instrução que seja realizada em uma das habilidades previstas no modelo pode ser visualizada na trajetória desenvolvimental através do crescimento de resultados nas outras habilidades ou não. O principal ponto dessa representação é indicar que o processo de leitura depende das três habilidades para ocorrer de forma eficiente e que cada nível de uma habilidade está conectado com algum nível das outras duas. Não há quadrantes para determinar o perfil dos leitores, mas uma confluência de trajetórias possíveis para considerar o leitor bom ou fraco.

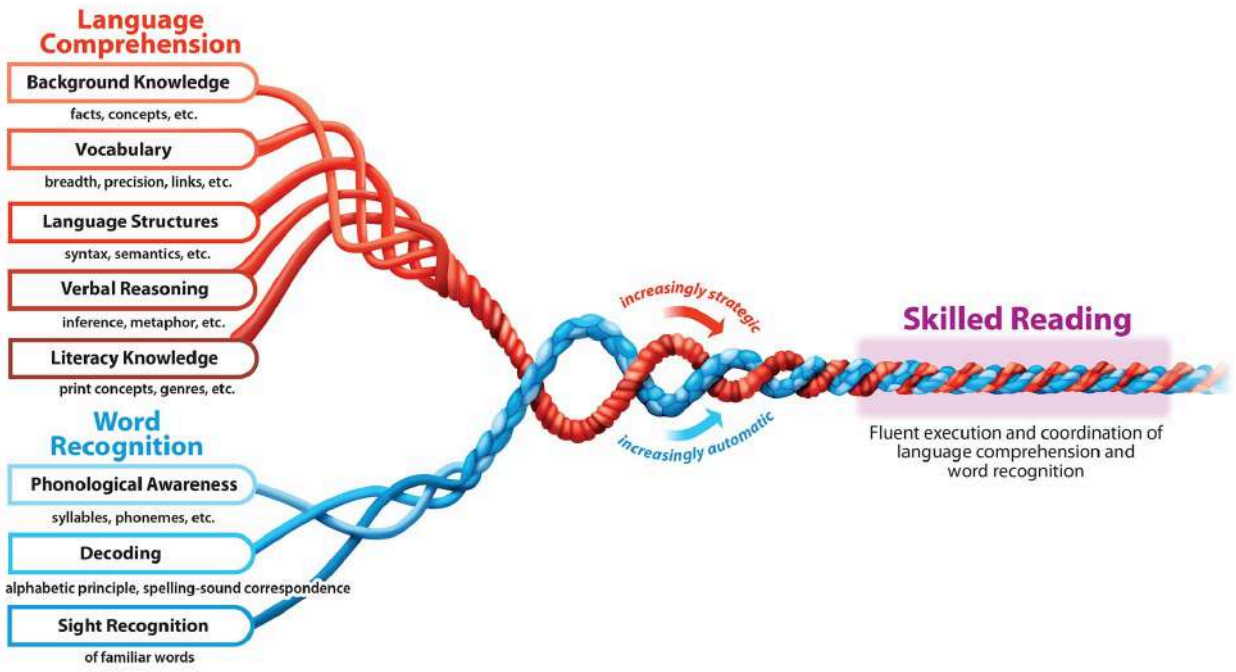
Os autores afirmam que o SVR não reivindica a simplicidade do processo de leitura e considera a complexidade dos componentes que o constituem, sem entrar no mérito do detalhamento. Ademais, o modelo apenas separa as habilidades em dois componentes que performam juntos para a leitura e, conforme o modelo cognitivo, pode ser representado de forma hierarquizada com os três componentes indicados em 2020. De acordo com essa perspectiva, a compreensão leitora pressupõe dois níveis essenciais e hierarquicamente inferiores para a sua realização: compreensão de linguagem e reconhecimento de palavras.

2.3.2.2 *The Rope Model*

O Modelo de Cordas, em inglês *The Rope Model*, foi desenvolvido por Scarborough (2001) com base do modelo anterior, o SVR, indicando novos componentes para cada um dos pilares propostos. De acordo com a autora, os leitores conseguem extrair significados de textos de forma fluída através da coordenação de diferentes estratégias aprendidas com instrução ou com experiência. A **Figura 05** demonstra a representação visual e metafórica dos elementos que constituem a corda, ou seja, quais ‘fios’ constituem a ‘corda da leitura’. Cada ‘fio’ compreende um aspecto particular e único que se desenvolve de acordo com estímulos próprios e pertinentes ao processo. Os pilares, agora

concebidos como cordas, ainda apresentam uma relação de dependência para um leitor fluente.

Figura 05 - Scarborough's Reading Rope (2001)



Fonte: https://www.lexialearning.com/user_area/uploads/ScarboroughRope2024.jpg

De acordo com a **Figura 05**, o pilar de reconhecimento das palavras possui três componentes: (i) a **consciência fonológica**, que compreende o conhecimento sobre as partes menores da palavra e da sílaba; (ii) a **decodificação**, que se refere ao princípio alfabético e às relações entre sons e letras; e (iii) o **reconhecimento visual das palavras**, que se subentende como uma visualização e identificação da palavra de forma instantânea, principalmente das palavras conhecidas. Esses três componentes estão entrelaçados e, à medida que se desenvolvem, permitem que o processo de leitura possa ser automatizado, tornando-o mais eficiente. Para a autora, o reconhecimento de letras e a consciência fonológica estão entre os melhores preditores do processo de leitura. As crianças que apresentam dificuldades para aprender a ler nos anos iniciais da escola não conseguem dominar o reconhecimento de palavras com rapidez e destreza.

Em relação ao pilar da compreensão linguística, a autora o subdivide em cinco ‘fios’ para compor a corda, sendo eles: (i) o **conhecimento prévio**, que envolve fatos e conceitos adquiridos ou apresentados anteriormente para a criança; (ii) o **vocabulário**, que permite compreender o repertório linguístico da criança com amplitude, precisão e conexões entre as palavras do mapa lexical; (iii) a **estrutura linguística**, ou seja, o conhecimento sintático e semântico que perpassa as relações de significado entre as palavras do vocabulário da criança; (iv) o **raciocínio verbal**, que se refere à capacidade de a criança entender metáforas e fazer inferências a partir de uma base de informações verbais; e (v) o **conhecimento de literacia**, que permite à criança reconhecer textos impressos diferentes e os seus respectivos gêneros textuais. Da mesma forma que no pilar de reconhecimento das palavras, nesse pilar de compreensão linguística, os componentes se entrelaçam e se intensificam à medida que a habilidade de leitura se consolida e se fortalece, permitindo um desenvolvimento do processo de leitura eficiente e organizado.

O Modelo de Cordas foi proposto pela autora a partir de evidências em alunos da Educação Infantil que apresentaram especificidades no desenvolvimento da linguagem e da literacia, e essas diferenças podem ser consideradas preditoras de habilidades ou desafios no ato de ler nas próximas etapas de escolarização. Salientamos que a automaticidade do primeiro pilar e o caráter estratégico do segundo pilar garantem um entrelaçamento contínuo e consistente na trajetória do novo leitor. A ineficiência em um ou outro lado da corda de leitura resultará em um leitor com sua habilidade comprometida. Apenas a habilidade de decodificação, um dos fios do primeiro pilar, não garante a eficiência da leitura se a criança também não possuir um repertório linguístico oral variado e consistente, além do conhecimento da estrutura linguística e conhecimento prévio, referente ao segundo pilar do modelo.

Segundo Scarborough (2001), a intervenção precisa ocorrer o mais cedo possível para promover o desenvolvimento das habilidades necessárias no ato de ler. Entretanto, para que isso possa ocorrer, alguns sinais precisam ser identificados e trabalhados pelos professores e família. Esses sinais foram organizados a partir de estudos com crianças em etapas anteriores do processo de aprender a ler e a escrever na escola. Com base em 61 estudos sobre fatores preditores, a autora organizou uma grande variedade de fatores em três grupos: (i) habilidades que

envolvem o processamento do texto impresso (conhecimento da relação entre som e letra, letra minúscula e maiuscula, e familiaridade com o mecanismo de leitura de um texto impresso); (ii) avaliação de várias facetas da proficiência da linguagem oral (consciência fonológica, vocabulário expressivo, quociente de inteligência verbal, memória verbal, acurácia na pronúncia, entre outros) e (iii) medidas de habilidades não verbais (memória visual, quociente de inteligência não verbal, habilidades motoras, entre outras). Os resultados demonstraram que as habilidades motoras e visuais pouco predizem os desafios no processo de leitura que a criança possa apresentar nos anos seguintes. Entretanto, as habilidades do pilar de reconhecimento de palavras, principalmente as que envolvem identificação de letras e consciência fonológica, são preditoras do processo de leitura no futuro. Quanto ao segundo pilar, o vocabulário, a retomada de frase ou da história e os construtos da impressão também são preditores de leitura.

Os resultados indicam a importância da coordenação entre os pilares do Modelo de Corda no processo de aprender a ler ainda na Educação Infantil, para promover um desenvolvimento sem maiores desafios. Para a autora, certamente, os alunos que aprendem a ler sem essas habilidades preditoras desenvolvidas apresentam maior tendência a experimentar dificuldades no processo em relação àqueles que tiveram instrução e contato com a escrita em anos anteriores. Entendemos que o modelo aponta um caminho promissor para a prática em sala de aula ao indicar a importância de reconhecer os preditores do processo de leitura e da ação imediata com instrução quando ainda não desenvolvidos nas crianças. A intervenção nesses casos deve ser realizada com os principais pontos do modelo: conhecimento de letras, consciência fonológica, ampliação do vocabulário expressivo, construtos de impressão e retenção de material verbal, ou seja, retomada de palavras e frases na oralidade. Em relação à consciência fonológica, a autora afirma que a habilidade possui um efeito causal na aprendizagem da leitura e, por esse motivo, deve estar presente em um programa de intervenção de sucesso.

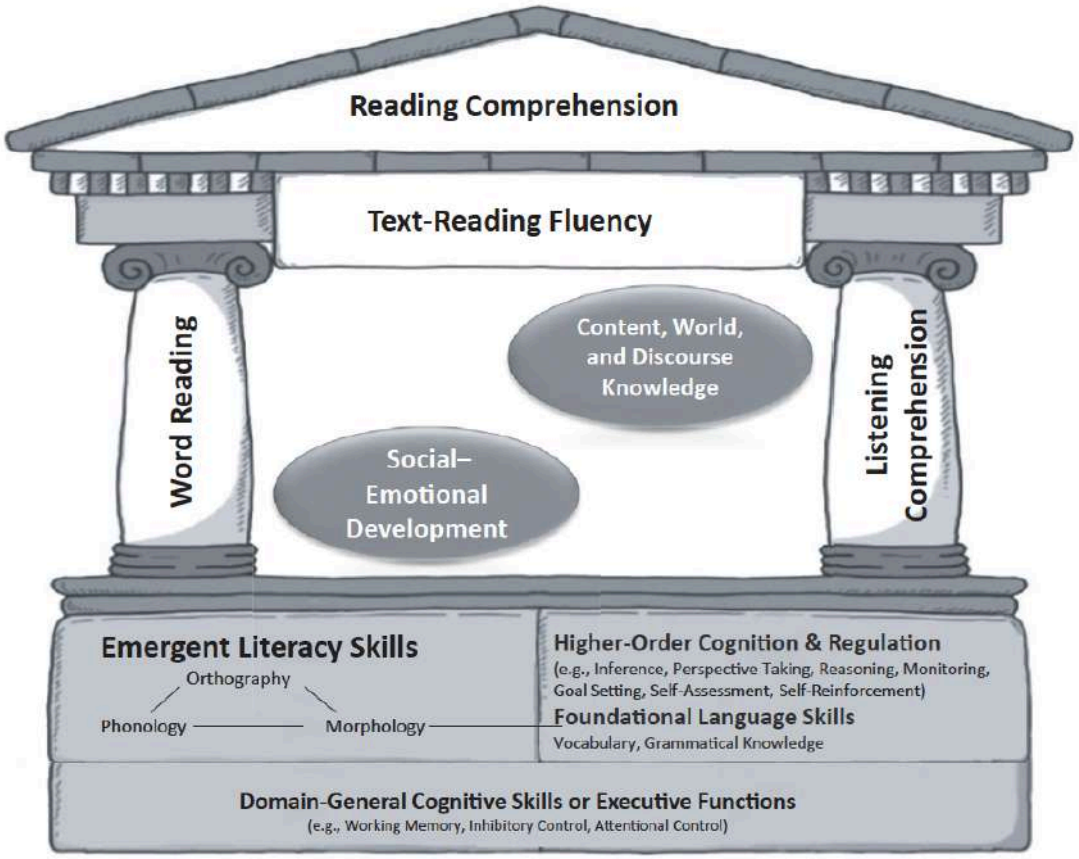
2.2.2.3 *Direct and Indirect Effects Model of Reading*

Segundo Kim (2020), a força do modelo *Simple View of Reading* está na simplicidade intuitiva para explicar processos complexos através da decodificação e compreensão linguística. Entretanto, a simplicidade para um sistema complexo como o processo de leitura possui limitações, tais como uma visão pouco detalhada do processo como um todo, principalmente sem os demais elementos que possam participar do desenvolvimento da leitura. Por exemplo, a consciência morfológica e a relação entre compreensão linguística e leitora são pontos que não são mencionados no modelo. Esses aspectos subjacentes exercem um papel importante no processo e precisam ser considerados para compreender melhor a habilidade de leitura. Outro ponto é a necessidade de incluir fatores como fluência, conhecimento do texto, inferência, controle atencional e memória de trabalho, os quais também desempenham papel no processo. Por último, o SVR é considerado ambíguo em relação aos seus dois construtos, que levam a uma série de interpretações e abordagens para verificá-los. O construto de compreensão linguística apresenta maiores inconsistências na sua definição, prejudicando a forma como é mensurado, principalmente entre os diferentes aspectos das habilidades de linguagem oral e como eles interferem na habilidade.

O *Direct and Indirect Effects Model of Reading* - DIER (Kim, 2020) é um modelo teórico integrativo do SVR com outras teorias, com o Modelo do Triângulo (Harm; Seidenberg, 2004), o Modelo de Construção-Integração (Kintsch, 1988), o Paradigma de Sistemas de Leitura (Perfetti; Stafura, 2014) e a Teoria de Automaticidade (LaBerge; Samuels, 1974), para fornecer uma visão mais detalhada das habilidades que contribuem para a compreensão leitora. O DIER é considerado um modelo que especifica as habilidades e os conhecimentos individuais durante o processo de leitura e as relações que estabelecem entre si. De acordo com a autora, as habilidades se desenvolvem por meio de interações entre características individuais e múltiplas camadas de elementos do meio em que o sujeito vive. A interação entre as habilidades individuais, a atividade de leitura, o contexto e o modo como essa atividade é aplicada também constitui um aspecto contemplado no modelo.

O DIER inclui diversas habilidades que contribuem para a compreensão leitora, sendo elas: leitura de palavras, consciência fonológica, ortografia, fluência de leitura, conhecimento de texto e gramatical (morfossintático e sintático), vocabulário, inferência, consciência morfológica, conhecimento prévio (envolvendo conhecimento sobre o conteúdo/tópico, conhecimento de mundo, discurso e gênero da estrutura textual e aspectos linguísticos associados), compreensão auditiva, funções executivas (memória de trabalho, controle atencional e inibitório) e fatores socioemocionais (como motivação, ansiedade, eficácia e atitude em relação à leitura). Todas essas habilidades apresentam uma relação hierárquica, interativa e dinâmica no processo de leitura. As habilidades de baixa ordem (consciência fonológica) oferecem suporte para as de alta ordem (compreensão leitora) em forma de cascata e, dessa forma, elas não são construções desconectadas e independentes. O modelo de leitura DIER considera as habilidades sistematicamente conectadas em uma corrente de relações. Ademais, a natureza da mediação entre as habilidades varia entre leitura de palavra e compreensão auditiva, dependendo da fase desenvolvimental de habilidade de leitura. Na **Figura 06**, apresentamos uma imagem com as diferentes habilidades que constituem o modelo DIER:

FIGURA 06 - Representação do Modelo de Leitura DIER



Fonte: Kim (2020, p. 14)

De acordo com a **Figura 06**, visualizamos as habilidades em posições que implicam a hierarquia do modelo. Nas relações hierárquicas, determinadas habilidades contribuem para a leitura de palavras e outras para a compreensão auditiva. Na leitura de palavras, consciência fonológica, ortográfica e morfológica constituem um triângulo de habilidades que também dependem de cada língua, tais como aspectos ortográficos e linguísticos. Na compreensão auditiva, assim como na compreensão leitora, as habilidades de conhecimento prévio, funções executivas, vocabulário e conhecimento gramatical são próximas hierarquicamente. Segundo Kim (2020), a habilidade de compreensão auditiva se refere ao entendimento de textos orais tais como frases, histórias e conversas com múltiplas sentenças e textos informativos lidos, e equivale à habilidade de compreensão leitora, considerando apenas a distinção entre os tipos de textos: oral e escrito. A hierarquia intrínseca no modelo por meio de correntes de relações não considera todas as habilidades

conectadas à compreensão leitora da mesma forma, entretanto o ponto chave do modelo é que todas essas habilidades se relacionam direta ou indiretamente através de uma série de interconexões. Por exemplo, a consciência fonológica possui um efeito na habilidade de compreensão leitora através da interconectividade entre a leitura de palavras e a fluência de leitura de texto.

A interatividade das relações no modelo DIER se refere à interação entre diferentes sistemas no processo de leitura, entre eles os sistemas linguístico e cognitivo. Quanto ao desenvolvimento do processo, ele ocorre a partir da interação dos sistemas envolvidos através da experiência e do aprendizado. Outro ponto fundamental ao modelo é a sua capacidade dinâmica, relacionada com a natureza das relações dos sistemas, as quais não são estáticas e se modificam através do próprio desenvolvimento dos sistemas e do ambiente de tarefa ou atividade. As características de um texto (objetivo, conteúdo, organização e aspectos linguísticos) podem impactar no desenvolvimento da habilidade de compreensão leitora por se tratarem também de aspectos dinâmicos.

Quanto ao modelo DIER, cabe destacar as implicações para a sala de aula, tanto no nível da instrução quanto no nível de avaliação. A primeira implicação se refere à importância de oferecer oportunidades para os alunos desenvolverem as habilidades indicadas no modelo, as quais apresentam níveis de desenvolvimento diferentes de acordo com cada aluno, e, portanto, ressaltam a necessidade de atividades que promovam a avaliação das habilidades e a qualificação com tarefas específicas a cada indivíduo. A segunda implicação diz respeito às relações de interatividade e hierarquia entre as habilidades que precisam ser consideradas na instrução, com estratégias que contemplem essa interconexão entre elas. Por exemplo, o ensino de consciência fonológica com as letras do alfabeto é mais conectado e efetivo para ensinar a leitura de palavras do que apenas uma atividade de repetição dos sons isoladamente. A terceira implicação do modelo se refere à importância de estabelecer e desenvolver as habilidades de base da compreensão de leitura em um primeiro momento, porque elas serão fundamentais para as habilidades de alta ordem nas etapas seguintes. A quarta e última implicação considera as especificidades de cada texto e quanto cada uma precisa ser observada em situações de instrução e de avaliação. Um mesmo texto com valores determinados de leitura de palavras por minuto pode apresentar resultados

diferentes de acordo com distintos contextos de instrução de leitura. A seleção das habilidades e as estratégias que serão utilizadas devem ser organizadas de forma criteriosa para garantir que os diferentes níveis de desenvolvimento do processo estejam contemplados.

Kim (2020) afirma que a compreensão é um *continuum* de desenvolvimento desde os contextos orais de linguagem até os contextos de escrita, e a instrução da compreensão deve ser considerada como um aspecto integrado dos processos de desenvolvimento da leitura em todos os níveis de escolaridade. Cada nível desenvolvimental possui suas necessidades específicas, que precisam ser trabalhadas de forma explícita e sistemática.

2.3.2.4 *The Active View of Reading*

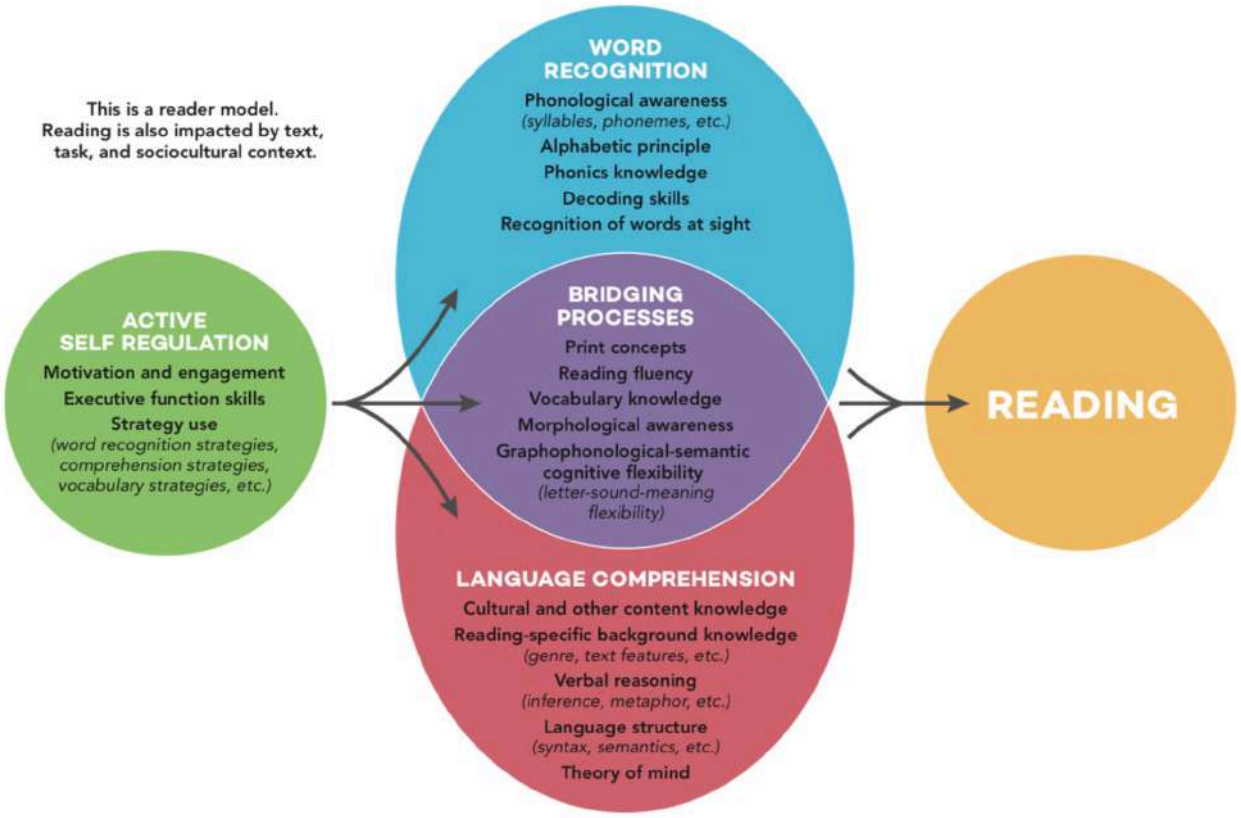
Duke e Cartwright (2021) revisitaram os estudos na área da Ciência da Leitura e apresentaram uma compreensão amplificada dos elementos que constituem o processo da compreensão leitora para além do *Simple View of Reading* - SVR (Gough; Tunmer, 1986). As autoras reconhecem que o SVR é importante para o entendimento inicial e possui uma estrutura facilitada para comunicar o processo de leitura. No entanto, há limitações que o modelo não explica, dentre elas: (i) quais processos cognitivos ocorrem na leitura, (ii) como explicar as variações individuais, e (iii) como ocorre o desenvolvimento em leitores experientes. A simplicidade estrutural do SVR não consegue abarcar a complexidade da leitura e ignora aspectos subjacentes à compreensão, tais como o papel da motivação, das emoções, da diversidade linguística e da leitura crítica digital, além de não explicar as diferenças entre os leitores proficientes. As autoras apontam que, embora o SVR ainda seja útil como estrutura básica, a Ciência da Leitura tem avançado e, atualmente, exige um modelo mais complexo, dinâmico e multifatorial. O SVR é uma ‘porta de entrada’ para entender o processo, mas há a necessidade de avançar para contemplar os fatores contextuais e a diversidade das trajetórias de desenvolvimento leitor ao longo da vida. As autoras propõem que o campo se mova em direção a

modelos mais ricos, capazes de integrar variáveis cognitivas, sociais, afetivas e culturais, alinhadas às exigências educacionais do século XXI.

Em relação às dificuldades de leitura, conforme já visto, o SVR explica tais dificuldades a partir dos dois construtos do modelo, ou seja, através da fórmula D x C = L, mencionando casos de dislexia quando o D (decodificação) é ineficiente, casos de hiperlexia para os leitores com defasagem em C (compreensão auditiva) e situações de *garden variety* quando os dois construtos apresentam problemas de desenvolvimento. De acordo com Duke e Cartwright (2021), há também outros aspectos que contribuem para a dificuldade do processo de desenvolvimento da leitura, os quais precisam ser considerados pelos professores para que possam entender e preparar estratégias apropriadas para os seus alunos. Ao contrário do que Gough e Tunmer (1986) pensaram sobre decodificação e compreensão linguística como independentes, separados e sequenciais, os estudos recentes mostram uma sobreposição desses dois elementos. A partir desse entendimento, os professores precisam focar também nos elementos que estabelecem essa conexão e sobreposição dos dois construtos. O vocabulário, a fluência e a consciência morfológica são alguns dos elementos que participam da ponte entre os dois pilares.

O modelo proposto pelas autoras, conhecido como *The Active View of Reading* (AVR), é apresentado como uma proposta alternativa, abrangente e prática para professores, identificando fatores que podem ser trabalhados em sala de aula para melhorar a compreensão leitora. A visão ativa da leitura consiste na auto-regulação dos processos a partir de determinados aspectos, os quais compreendem habilidades de função executiva, motivação, engajamento e uso de estratégias de leituras. O AVR possui características que influenciam o desenvolvimento da leitura, sendo eles: (i) uma lista de fatores que contribuem no processo; (ii) o papel de ponte desses fatores entre os dois extremos do processamento da leitura; (iii) o modo ativo do aparato cognitivo (funções executivas) e social (motivação, engajamento e estratégias de leitura) e (iv) o papel do professor através da concepção de instrução como um elemento maleável do processo. A **Figura 07** apresenta a representação do AVR:

FIGURA 07 - Modelo de Leitura *The Active View of Reading*



Fonte: Duke e Cartwright (2021, p. 33)

De acordo com a **Figura 07**, percebemos que os elementos que realizam a autorregulação dos sistemas envolvidos na leitura estão localizados à esquerda da imagem e conectados com os três elementos centrais: decodificação, processos de ponte e compreensão de linguagem. Os processos de ponte estão situados na sobreposição entre os dois extremos do desenvolvimento da habilidade de leitura, entretanto, posicionados na vertical, diferentemente dos modelos anteriores. Todas as habilidades presentes no centro da imagem, as quais são reguladas pelos elementos situados à esquerda, resultam na leitura, a qual está localizada à direita. As autoras também pontuam, de forma textual, o papel do texto, da tarefa e do contexto sociocultural.

Assim como os modelos anteriores, o AVR apresenta limitações que precisam ser consideradas para compreender sua aplicabilidade. A primeira limitação se refere ao fato de que o modelo reflete o que as pesquisas apontaram até a data de organização dos dados que o norteiam. A segunda aponta para a concepção do

AVR voltada para os aspectos do leitor no processo de leitura e não sobre como os textos, tarefas e contextos socioculturais impactam o desenvolvimento. Outras limitações estão relacionadas à aplicação do modelo, que ainda não foi testado em sua totalidade, e à mudança ao longo do tempo dos elementos que constituem o modelo, a qual ainda não é conhecida e rastreada na configuração atual.

Duke e Cartwright (2021) não propõem um modelo único e fechado, mas uma orientação teórica para uma nova concepção de leitura. Essa nova visão deve manter os elementos centrais da SVR (decodificação e compreensão linguística); acrescentar variáveis como funções executivas, motivação, afeto, contexto social e diversidade linguística; incluir leitura crítica, avaliação de fontes e integração de múltiplos textos; e ser dinâmica e adaptável, reconhecendo que a leitura muda com a idade, com o meio e com o propósito. As autoras sugerem representações visuais que mostrem a leitura como um sistema interligado e interativo, em vez de um processo linear. A leitura é apresentada como uma constelação de competências que precisam ser desenvolvidas de forma articulada.

O maior desafio é tornar o modelo AVR tão comunicável e influente quanto o modelo SVR ainda é nos dias atuais. Para isso, as autoras propõem que ocorra uma colaboração interdisciplinar entre psicólogos, linguistas, educadores e neurocientistas, além de também a tradução científica acessível para professores, famílias e formuladores de políticas públicas. A formação docente baseada em evidências, que inclua as novas dimensões da leitura, e o uso de representações visuais simples, porém abrangentes, talvez possam ajudar a visualização dos múltiplos fatores da leitura.

2.3.2.5 Considerações acerca dos modelos de leitura

A partir do modelo SVR, com sua representação simplificada, mas consistente com o entendimento dos dois pontos principais que norteiam o desenvolvimento do processo de leitura, percebemos que a Decodificação e a Compreensão Linguística sempre serão contempladas em modelos futuros, assim como nos três modelos descritos nesta seção. Conforme os estudos avançam, os resultados apontam para

uma série de processos envolvidos em cada um dos pontos e entre eles, indicando que há uma complexidade subjacente e concomitante a esses elementos no aprender a ler e no ato em si, quando já minimamente desenvolvido. O **Quadro 02** apresenta um breve resumo dos aspectos que compõem cada modelo:

QUADRO 02 - Resumo dos Modelos de Leitura

<table>
<tr><th colspan="4">Modelos de Leitura</th></tr>
<tr><td>The Simple View of Reading
(Gough; Tunmer, 1986; Hoover; Tunmer, 2020)</td><td colspan="2">Decodificação</td><td>Compreensão Linguística</td></tr>
<tr><td>The Rope Model
(Scarborough, 2001)</td><td colspan="2">Consciência Fonológica
Decodificação
Reconhecimento visual das palavras</td><td>Conhecimento Prévio
Vocabulário
Estrutura Linguística
Raciocínio Verbal
Conhecimento de Literacia</td></tr>
<tr><td rowspan="3">DIER
The Direct and Indirect Effects Model of Reading
(Kim, 2020)</td><td colspan="2">Socioemocional
(motivação, crenças, atitudes)</td><td>Conhecimento Prévio
(mundo, conteúdo e discurso)</td></tr>
<tr><td>Leitura de Palavra

Ortografia

Fonologia

Morfologia</td><td>Fluência Leitura de Texto

Atividade e Tarefa
Contexto

Hierarquia
Interativa
Relações Dinâmicas</td><td>Compreensão Auditiva

- Regulação e Cognição de Alta Ordem (inferência, raciocínio, tomada de perspectiva, monitoramento)
- Fundamentação da Linguagem Oral
(vocabulário e conhecimento sintático/gramatical)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Domínio Geral Cognição e Funções Executivas
(Memória de Trabalho, Flexibilidade Cognitiva,
Controle Inibitório, Controle Atencional)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">The Active View of Reading
(Duke; Cartwright, 2021)</td><td colspan="3">Auto-regulação ativa
(Motivação e Engajamento / Funções Executivas / Estratégias de uso</td></tr>
<tr><td>Reconhecimento de Palavra

Consciência Fonológica
Princípio Alfabético
Conhecimento Fônico
Habilidades de Decodificação
Reconhecimento Visual de Palavras</td><td>Processos de Ponte

Conceitos de escrita
Fluência de leitura
Conhecimento de vocabulário
Consciência morfológica
Flexibilidade cognitiva semântico-grafofonológica</td><td>Compreensão de Linguagem

Conhecimento cultural e outros conteúdos
Raciocínio Verbal
Estrutura de Linguagem
Teoria da Mente</td></tr>
<tr><td colspan="3">Leitura</td></tr>
</table>

Fonte: o autor (2025)

No **Quadro 02**, visualizamos o primeiro movimento para explicitar outros elementos além dos conhecidos D e C, com o modelo de Scarborough (2001). A autora amplia o D, do SVR, com a consciência fonológica e o reconhecimento visual das palavras, e o C, com o conhecimento prévio, o vocabulário, a estrutura linguística, o raciocínio verbal e o conhecimento de literacia. Esse primeiro movimento de abertura para novos elementos permite uma visão maior do processo, mas ainda sequencial.

O modelo DIER (Kim, 2020) consegue romper com essa ideia e inserir um número maior de elementos que se conectam e influenciam um ao outro no processo de forma direta ou indireta. Nesse modelo, o D passa a ser chamado 'Leitura de Palavras' e compreende aspectos ortográficos, fonológicos e morfológicos. Por sua vez, no C, há a modificação para 'Compreensão Auditiva', a qual se constitui de aspectos da regulação e cognição de alta ordem, além de fundamentos da linguagem oral. Nesse modelo, pela primeira vez, na evolução das pesquisas, a autora insere o componente socioemocional, o conhecimento prévio e as funções executivas como elementos que desempenham papel no processo de leitura. Ademais, há também aspectos mediadores no processo que rompem com a ideia de multiplicação entre D e C de Gough e Tunmer (1986), indicando uma conexão que se soma ao processo para qualificar a leitura, sendo eles: fluência de leitura do texto, atividade, tarefa e contexto. Segundo a autora, todos os elementos se relacionam de forma dinâmica e possuem uma hierarquia interativa.

No AVR (Duke; Cartwright, 2021), a concepção do processo atinge um nível ainda mais complexo de entendimento e determinados aspectos assumem um papel de ponte entre D e C, além de outros aspectos que impactam no processo por realizaram a autorregulação ativa do sistema. A conexão entre D e C é mediada, neste modelo, de forma vertical, pelos processos de ponte, a partir dos conceitos de escrita, fluência de leitura, conhecimento de vocabulário, consciência morfológica e flexibilidade cognitiva semântico-grafofonológica. A autorregulação ativa é desempenhada pelos seguintes elementos: motivação, engajamento, funções executivas e estratégias de uso. As autoras inserem novos elementos para D e C, os quais são nomeados de "Reconhecimento da Palavra" e "Compreensão de Linguagem", respectivamente. No primeiro eixo, temos a consciência fonológica, o princípio alfabético, o conhecimento fônico, as habilidades de decodificação e o

reconhecimento visual de palavras. Por sua vez, no segundo eixo, o conhecimento cultural e outros conteúdos, raciocínio verbal, estrutura de linguagem e a Teoria da Mente. Para o modelo AVR, a leitura é o resultado da interação e do desenvolvimento desses aspectos interligados e regulados ativamente.

Em suma, os modelos mencionados apresentam uma ampliação e um detalhamento para a compreensão do desenvolvimento da leitura. A partir do SVR, passando pelo *The Rope Model* e *DIER*, até o AVR, encontramos um mapa cada vez mais complexo que almeja espelhar o processo, não apenas o descrevendo, mas também apontando as relações possíveis entre seus elementos. Esse detalhamento e as implicações pedagógicas são inseridas no último modelo, apesar de que, desde o primeiro, já houvesse considerações complexas passíveis de estabelecimento a partir da simplicidade da fórmula D x C = L. Sabemos que mais estudos são necessários para pontuar aspectos intra e interindividuais, o papel do professor como mediador e propulsor do processo, o ambiente escolar como um elemento social e dinâmico, além da influência das ferramentas tecnológicas. Todos esses aspectos constituem elementos desafiadores para o estabelecimento de modelos futuros.

2.3.3 Alfabetização em contexto bilíngue

Professores e pais também têm demonstrado preocupação e muitas dúvidas sobre o processo de alfabetização bilíngue, sobretudo porque querem saber se o processo deve ocorrer simultaneamente em duas línguas ou em momentos distintos. Há também a ideia de que uma língua pode ser prejudicada durante a aprendizagem por se tratar de dois sistemas linguísticos distintos. Em meio a essas perguntas, muitas pesquisas vêm sendo realizadas para entender esse processo e fornecer ferramentas importantes para o trabalho dos profissionais da área. Estudos têm demonstrado que as duas línguas interagem e seguem ativadas em contextos em que apenas uma língua é solicitada ao falante (Colomé, 2001; Costa, 2005; Kroll *et al.*, 2008; Hermans *et al.*, 2011; Hoshino; Thierry, 2011; Kroll; Bialystok, 2015; Kroll *et al*., 2015; Brentano, 2020; Alves; Finger, 2023; Alves; Finger; Brentano, 2025).

De acordo com Finger (2024), os sistemas neurais envolvidos no processamento das duas línguas em um sujeito bilíngue são os mesmos, no que diz respeito à maioria dos aspectos que atuam nas diferentes habilidades linguísticas. Dessa forma, não é possível descrever com clareza quais regiões operam em uma ou outra língua, pois sabemos que muitas áreas atuam concomitantemente. Segundo a autora, as diferenças são observadas quando há uma demanda de recursos cognitivos maior, envolvendo principalmente as funções executivas (nesse caso, o controle inibitório) pelo fato de a língua adicional ainda não estar totalmente consolidada. O aparato linguístico de um bilíngue se desenvolve de forma diferente do monolíngue, pois sabemos que o processamento de duas línguas no cérebro é adaptativo, permeável e bidirecional entre os dois sistemas. Desse modo, a língua materna e a língua adicional são mutuamente influenciadas uma pela outra conforme as demandas de uso e de estrutura linguística.

No que concerne à educação bilíngue, Brentano e Finger (2020) afirmam que há muita desinformação e uma lacuna significativa em estudos sobre implementação de currículos com duas línguas, assim como sobre o processo de alfabetização e o ensino de outras áreas de conhecimento em língua adicional. Novos estudos que consideram a alfabetização em contexto bilíngue são necessários para identificar os estágios de desenvolvimento da criança nas duas línguas, assim como o papel das plataformas digitais no desenvolvimento das habilidades de CF (Cruz; Alves, 2022). É imprescindível que esses novos estudos sejam amplamente divulgados nas escolas e sejam lidos, interpretados e aplicados na prática de sala de aula, pois eles podem auxiliar os professores a planejarem suas aulas com maior clareza e foco nos aspectos positivos ou negativos que encontram ao longo dos diferentes processos no contexto bilíngue, principalmente com tarefas diferenciadas para alunos em etapas distintas de alfabetização, dentro de uma mesma turma.

A alfabetização é um desses processos que demandam novas pesquisas para nortear gestores e professores nas escolas bilíngues. Segundo Alves e Finger (2023), o processo de alfabetização possui um histórico instável e pendular, mesmo ao ser considerado em um contexto monolíngue:

> A alfabetização se caracteriza como uma área que tem sido, no decorrer de sua longa história, palco constante de controvérsias e de trajetórias pendulares. Nesse sentido, as abordagens predominantes em termos de políticas e práticas vigentes têm oscilado entre privilegiar, às vezes, métodos sintéticos, que concebem a aprendizagem da leitura como um processo que deve partir das unidades menores da língua (sons e sílabas) em direção às unidades maiores (palavra, frase e texto) e, outras vezes, métodos analíticos de ensino, que partem das unidades maiores e portadoras de sentido na língua, para, então, por vezes, chegar nas unidades menores.
>
> (Alves; Finger, 2023, p. 15)

Para os autores, o termo ‘alfabetização’ é um processo no qual a criança estabelece relações entre os símbolos gráficos (grafemas) e os sons distintivos (fonemas) da língua em seu contexto de ensino. Nesta pesquisa, esse contexto se refere ao ensino da língua materna (português) e da língua adicional (inglês). De acordo com Soares (2020), a alfabetização é um processo complexo que se constitui de várias facetas e demanda competências diversas; por esse motivo, há definições variadas que privilegiam facetas específicas. Para a autora, há três facetas principais, sendo elas: (i) a linguística, que compreende a apropriação do sistema alfabético-ortográfico e as convenções da escrita; (ii) a interativa, que se preocupa com as habilidades de compreensão e produção de textos; e (iii) a sociocultural, que tem o foco nos eventos sociais e culturais envolvidos na escrita[32]. A autora resume sua posição em relação à aprendizagem inicial da escrita da seguinte forma:

> ...é um fenômeno extremamente complexo: envolve duas funções da língua escrita - ler e escrever - que, se se igualam em alguns aspectos, diferenciam-se em outros; é composto de várias facetas - aqui consideradas como faceta linguística, faceta interativa e faceta sociocultural - que se complementam como facetas de um mesmo objeto; é estudado e investigado fracionado em suas diferentes funções e facetas, cada uma delas assumida, isoladamente, como objeto de determinadas ciências.
>
> (Soares, 2020, p. 32)

[32] Essas três facetas apresentadas pela autora serão importantes para os dois últimos níveis do Modelo dos Quatro Níveis de Literacia de Alves, Brentano e Finger (2021, 2025) e Alves e Finger (2023), que será descrito ao final desta seção.

Quanto aos professores que se dedicam a promover e orientar esse processo, a autora sugere que eles considerem cada faceta separadamente para desenvolver as competências distintivas de cada uma, apoiando-se nos princípios e teorias que baseiam suas concepções. A autora acrescenta que cabe aos professores conhecer as relações entre as facetas para que possam desenvolver de forma harmônica a aprendizagem como um todo, envolvendo todos os processos de leitura e de escrita contextualizados com a realidade da crianças, pois as diversas competências envolvidas no processo de alfabetização atuam em conjunto, simultaneamente. Em consonância com os construtos da TSDC, a emergência de um processo de alfabetização robusto e coerente consiste na capacidade dos subsistemas, que o constituem, de interagirem entre si, estabelecendo e fortalecendo relações, permitindo assim a coadaptação e auto-organização de seus elementos.

Gabriel, Kolinsky e Morais (2016) afirmam que a escrita se constituiu ao longo da história como uma nova modalidade de comunicação e possui suas convenções culturais específicas, que precisam ser aprendidas pelos indivíduos. A aprendizagem inicial da leitura é caracterizada da seguinte forma:

> ...pela decodificação dos grafemas em fonemas, pela necessidade de aprender que as escritas alfabéticas seguem uma ordem linear da esquerda para a direita, de cima para baixo, o que requer que os olhos aprendam a alternar movimentos sacádicos com fixações….
>
> (Gabriel; Kolinsky; Morais, 2016, p. 930)

Conforme o avanço no desenvolvimento do processo de leitura, o indivíduo passa por estágios diferentes que são definidos a partir de seu contato com os textos. Os autores sugerem que a experiência com a leitura permite que o indivíduo possa armazenar as representações ortográficas das palavras na memória, e, assim, sair de um estágio de decodificação dos grafemas em segmentos sonoros para um estágio de reconhecimento das palavras de forma automática. O processo de alfabetização envolve aspectos não naturais e, portanto, os indivíduos precisam de orientação para aprender a ler até alcançarem um estágio proficiente. De acordo com os autores, aprender a ler exige que o indivíduo compreenda que os elementos

da fala se relacionam aos elementos da escrita, mas não possuem significado quando tomados de forma isolada. Sendo assim, há a exigência de que o indivíduo, seja ele uma criança ou um adulto em processo de alfabetização, analise fala e escrita para estabelecer a imprescindível relação entre essas duas ações.

Em relação à escrita[33], Ferreiro e Teberosky (1986) e Ferreiro (1985, 1986, 1992) definem níveis de desenvolvimento com base em pesquisas realizadas em espanhol, as quais partiram da concepção de que a aquisição do conhecimento se baseia na atividade do sujeito em interação com o objeto de conhecimento. O trabalho das autoras, 'Psicogênese da Língua Escrita', chegou ao Brasil em 1986 e norteou a grande maioria das pesquisas realizadas sobre alfabetização. De acordo com as autoras, o indivíduo perpassa os seguintes níveis, que se constituem de formulação e confirmação de hipóteses, no processo de aprendizado da escrita:

- **Nivel 1:** há apenas a diferenciação entre as duas modalidades básicas de representação gráfica: o desenho e a escrita. O indivíduo faz uso de linhas onduladas, garatujas, linhas curvas e retas. Há a compreensão inicial da arbitrariedade e da linearidade, pois são duas características básicas do sistema de escrita. Nesse nível, o indivíduo pode representar um objeto com um desenho, caracterizando a **fase Icônica**, e, no momento subsequente, representar através de letras aleatórias, desenhos ou, simplesmente, ocupando toda a folha para reproduzir determinada palavra, caracterizando a **fase Não Icônica**.

- **Nível 2 - Pré-silábico:** há o uso de letras sem correspondência com os valores sonoros, assim como também não há correspondência com o valor sonoro da palavra, ou seja, o número de sílabas.

- **Nível 3 - Silábico:** o indivíduo começa a realizar correspondência entre letra e sílaba, escrevendo uma sequência de letras ou apenas uma letra para representar uma sílaba. Também há a identificação do valor

[33] A concepção de Ferreiro e Teberosky (1986) e Ferreiro (1985, 1986, 1992) difere da que é defendida por Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014), que será apresentada a seguir e a qual será seguida nesta Tese.

sonoro da sílaba, em momentos avançados dessa etapa de desenvolvimento da escrita.

- **Nível 4 - Silábico-alfabético:** o indivíduo utiliza uma ou mais letras para representar uma sílaba e reconhece a relação entre as letras e os sons, mas ainda não consegue aplicar as relações em todas as sílabas de uma palavra ou em todas as palavras.

- **Nível 5 - Alfabético:** há a correspondência de letra e som na escrita, apesar de a ortografia não seguir as convenções corretas.

Segundo Ferreiro e Teberosky (1986), o nível Alfabético seria o último estágio de entendimento do sistema de escrita. O indivíduo consegue estabelecer as relações entre grafema e segmentos sonoros, assim como compreender os elementos que constituem uma sílaba e o número de sílabas em uma palavra. O grande mérito da 'Psicogênese da Língua Escrita' se deve à sua visão da criança como um ser ativo, que formula e verifica hipóteses a respeito da escrita. Em resumo, os níveis se constituem de estágios em que o indivíduo, a partir de textos (método analítico, também conhecido como global), reflete sobre a linguagem escrita em seu contexto e constrói hipóteses sobre o funcionamento do sistema escrito, que serão verificadas durante o desenvolvimento da linguagem. É importante relembrar que esses estágios foram desenvolvidos com base nas pesquisas realizadas em espanhol. Por se tratar de uma língua latina, a obra teve uma enorme aceitação nos países latino-americanos, assim como no Brasil, onde se fala o português.

Em inglês, a teoria de Linnea Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014) estabelece quatro fases para o aprendizado da leitura. De acordo com a autora, o reconhecimento de palavras escritas de forma rápida e acurada em frases ou textos é uma das principais características do leitor proficiente. O reconhecimento automatizado de palavras permite ao leitor focar sua atenção em detalhes contextuais, novas palavras e fazer outras inferências necessárias para a compreensão do texto. Entre os leitores, desde o pré-leitor ao proficiente, há diferentes estratégias utilizadas para a leitura, que, de acordo com o desenvolvimento do processo, são demandadas com maior ou menor frequência.

Ehri (1998, 2005, 2014) apresenta quatro estratégias de leitura de palavras, sendo elas: ‘predição’, ‘analogia’, ‘decodificação’ e ‘por memória’ (leitura imediata ou reconhecimento automatizado). As estratégias partem de um nível de precisão menor para um maior e do uso de recursos da memória cada vez maiores para agilizar a leitura.

As habilidades de CF são fundamentais para a compreensão de novas palavras nas estratégias propostas pela autora. Segundo Ehri (1998), os leitores iniciantes decodificam letra por letra para extrair cada som e, apenas após esse processo, pronunciar as palavras. À medida que os indivíduos são expostos à leitura de novos textos, aperfeiçoam suas estratégias e leem mais rápido. Durante esse processo, as habilidades de CF são desenvolvidas ao mesmo tempo e essas habilidades conseguem garantir a agilidade e automaticidade da leitura.

Em relação ao reconhecimento automatizado, Ehri (2005) afirma que esse não poderia ser considerado uma estratégia porque o leitor realiza tal processo de forma não consciente. Para a autora, seria apenas uma maneira de ler as palavras e os indivíduos não teriam o controle sobre o que estão fazendo. A automatização da leitura de palavras também não poderia ser restringida apenas às de alta frequência, porque, segundo a autora, todas as palavras são armazenadas na memória da mesma forma e, portanto, a simples observação de uma palavra pode ativar a pronúncia e o significado. Em 2014, a autora sugeriu que o modo mais eficaz de reconhecer e produzir palavras é por memória, pois a grafia já está armazenada, permitindo precisão e rapidez.

Para a compreensão das fases de desenvolvimento da leitura de Ehri (1992, 2005, 2013, 2014), é preciso entender que cada palavra tem diferentes identidades armazenadas na memória (fonológicas, sintáticas e semânticas). Essas identidades são internalizadas pelos indivíduos quando aprendem a linguagem oral; entretanto, as identidades ortográficas apenas serão apreendidas quando eles começam o processo de alfabetização. Segundo a autora, ao aprender a ler e a escrever, todas as identidades são amalgamadas na memória lexical, e o que possibilita a memorização da ortografia das palavras é o ato de conectar letras, sons e significados. Esse processo é denominado de Mapeamento Ortográfico (Ehri, 2014)

e consiste na formação de conexões entre esses três elementos que compõem uma palavra.

O desenvolvimento das habilidades de CF é fundamental para que o Mapeamento Ortográfico aconteça, porque as tarefas de CF auxiliam na fixação entre o grafema e o segmento, permitindo que o indivíduo possa armazenar com maior rapidez, e, assim, fazer o reconhecimento com precisão e fluência. A relação entre leitura e escrita, de acordo com Ehri (2000), é muito forte, e o aprender a ler e a escrever são considerados dois lados de uma mesma moeda. Sendo assim, os indivíduos que possuem palavras bem armazenadas na memória conseguirão desenvolver uma escrita correta.

A partir das quatro estratégias de leitura e as considerações sobre o Mapeamento Ortográfico, Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014) apresenta uma proposta de fases do desenvolvimento da leitura, sendo elas:

- Fase Pré-alfabética: o indivíduo não consegue estabelecer relação entre letras e sons, apenas possui capacidade de identificar palavras por pistas visuais ou contextuais, as quais são insuficientes para armazenar a grafia das palavras na memória, apenas de símbolos icônicos representativos de grandes marcas (de restaurante, por exemplo).

- Fase Alfabética Parcial: o indivíduo começa a fazer a leitura com pistas fonológicas, além das pistas visuais e contextuais da fase anterior. Há o conhecimento de nomes e os sons das letras (portanto, um determinado nível de CF). Nessa fase, mesmo com a limitação de consciência dos sons, já começam as primeiras conexões entre letras e sons, ainda parciais, que são utilizadas para armazenar as palavras na memória. O indivíduo consegue identificar sons iniciais e finais de palavras, além de associar letras a palavras inteiras, mas não consegue compreender a sistematização das relações entre letras e sons.

- Fase Alfabética Completa: o indivíduo faz conexões completas entre as letras e os sons, e assim começa a decodificar as palavras pelo fato de

armazená-las com mais rapidez na memória. Há uma autonomia muito maior para a leitura e aprendizado consistente da escrita das palavras. A consciência fonêmica possui um papel fundamental nessa fase para a análise completa dos sons das palavras. Entretanto, a escrita ainda se apresenta muito instável, com erros ortográficos.

- Fase Alfabética Consolidada: o indivíduo já possui palavras e pedaços de palavras armazenados na memória e consegue utilizá-los para a leitura. As sílabas e os morfemas constituem as estruturas maiores que são utilizadas e auxiliam na automatização do processo de leitura. A consciência fonêmica contribui menos nessa fase porque o indivíduo passa a recorrer às unidades maiores, porque grande parte do conhecimento já está automatizado por ele. A escrita consegue ser mais correta de acordo com as regras ortográficas.

Segundo Soares (2020), Ehri utiliza as relações entre o fonológico e o alfabético como critério para identificação das fases de desenvolvimento da escrita e, assim, a teoria possui uma colaboração significativa para a compreensão dos processos de aprendizagem da faceta linguística da alfabetização. Enquanto os níveis apresentados por Ferreiro e Teberosky (1986) são baseados no paradigma construtivista, as fases de Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014) fundamentam-se a partir de uma perspectiva cognitiva. Cardoso-Martins e Corrêa (2008) afirmam que o primeiro é estabelecido a partir das mudanças na capacidade lógica da criança, ao passo que o segundo está ancorado na capacidade de compreender que os grafemas representam fonemas na pronúncia das palavras.

O **Quadro 03** apresenta uma comparação entre os níveis de Ferreiro e Teberosky (1986) e as fases de Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014):

QUADRO 03 - Comparação entre os Níveis de Ferreiro/Teberosky e as Fases de Ehri

Níveis de Ferreiro e Teberosky (1986)	**Fases de Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014)**
Nível 1 (fases icônica e não icônica)	
Nível 2 - Pré-silábico (letras sem correspondência sonora)	**Fase Pré-alfabética** (logográfica) conexões visuais para reconhecer o significado das palavras
Nível 3 - Silábico (percebe a lógica da escrita, utiliza uma letra para cada sílaba) Boca = oa (com valor sonoro) tx (sem valor sonoro) **Nível 4 - Silábico-alfabético** (usar letras correspondentes e a sílaba com a vogal ou a consoante) bicicleta = bisicta	**Fase Alfabética Parcial** (semi-fonêmica) (utilização de conexões fonológicas parciais para ler e escrever)
Nível 5 - Alfabético (escrita com correspondência fonética) coração = corasão Homem = omen	**Fase Alfabética Completa** (fonêmica e fonética) (segmentação de palavras em seus fonemas constituintes e conhecimento das correspondências de fonema-grafema)
	Fase Alfabética Consolidada (aprendizado sobre padrões ortográficos maiores como sílabas, morfemas e regras ortográficas, leem palavras maiores)

Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Quadro 03**, verificamos que, em alguns pontos, os níveis e as fases não apresentam diferenças de equivalência em função dos paradigmas norteadores. O Nível 1 do paradigma construtivista não apresenta correspondência com uma fase do paradigma fonológico proposto por Ehri. Entretanto, a fase Alfabética Parcial de Ehri corresponde a dois níveis - Silábico e Silábico-alfabético - de Ferreiro e Teberosky. Para Ehri, o indivíduo começa a estabelecer as relações entre letras e sons e, portanto, a autora considera tal processo como apenas uma fase. Nas duas hipóteses de Ferreiro e Teberosky, no paradigma construtivista, o foco está na construção do conhecimento progressivo a partir da relação entre as

letras e dos sons das sílabas para uma relação mais detalhada entre as letras e os sons específicos, menores do que as sílabas.

Em relação ao nível final do processo de desenvolvimento da alfabetização, as duas propostas também diferem entre si porque Ehri considera a última etapa como um período em que o indivíduo amplia suas relações entre letras e sons, ou seja, avança do nível fonêmico para o nível morfêmico e consolida a escrita. Em Ferreiro e Teberosky, o processo de alfabetização é finalizado no momento em que o indivíduo estabelece as relações entre letra e som. Ao comparar as duas perspectivas, Soares (2020) considera que a soma das duas esclarece o percurso do processo de desenvolvimento do sistema alfabético-ortográfico e permite estabelecer as relações necessárias e fundamentais entre o desenvolvimento da leitura e da escrita.

Nesta Tese, consideramos que a proposta de Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014) permite ao indivíduo a construção de um processo de desenvolvimento mais robusto, partindo das unidades sonoras menores para as maiores, considerando também o papel da automatização dessas relações para que outras relações possam ser realizadas, e ampliando a etapa final do processo para uma ideia de continuidade com as outras aprendizagens que o indivíduo encontrará pela frente na área de linguagem. A visão de Ehri encontra suporte na TSDC ao conceber o processo de alfabetização como um construto dinâmico, complexo e contínuo. Os diferentes elementos que interagem durante o processo, ao longo do tempo, emergem da relação direta entre eles e representam um todo que foi construído até aquele momento, com a sobreposição de etapas que se autorregulam e se coadaptam constantemente, de modo a descartar a ideia de que seria apenas a soma de todas as etapas finalizadas.

Ao se falar em alfabetização também pode ser comum o uso do termo ‘letramento’, que geralmente é associado e utilizado como se significasse o mesmo processo. De fato, o letramento não se refere ao ensino das letras e suas relações com os sons. Conforme Soares (2020, p. 27), o termo ‘letramento’ se aproxima ao termo ‘alfabetização’ para designar uma aprendizagem inicial da língua escrita além da compreensão e aquisição da tecnologia da escrita, mas como uma forma ampla de apresentar aos indivíduos todas as práticas sociais da escrita, e, portanto, dar

conta das duas facetas - a interativa e a sociocultural. São essas facetas que introduzem o indivíduo ao mundo da escrita em seus diversos contextos. De acordo com Alves e Finger (2023, p. 33), o letramento significa “o uso efetivo de práticas de leitura e escrita para a inserção nas práticas sociais entre os indivíduos”. A partir da condição de que ‘alfabetização’ e ‘letramento’ possuem uma relação forte, apesar de se caracterizarem por dois processos diferentes, os autores sugerem que os professores precisam trabalhar tanto um como o outro em sala de aula. Conforme os autores:

> É dentro desse cenário que queremos aqui ressaltar, enfaticamente, o caráter de interdependência entre os construtos de ‘alfabetização’ e ‘letramento’. Entretanto, é importante mencionar também que muitos educadores têm considerado (a nosso ver, equivocadamente) que o grau de independência entre ambos é tanto que o letramento prescindiria da alfabetização. Isso significa afirmar que o papel central da escola seria oferecer oportunidades de letramento, sem qualquer prática organizada de desenvolvimento de habilidades relacionadas à estrutura da língua na qual a criança está se alfabetizando.
>
> (Alves; Finger, 2023, p. 33)

Gabriel (2017, p. 83) afirma que, ao adotar a perspectiva pedagógica do letramento nas escolas, haveria uma preparação dos indivíduos “para a participação efetiva e competente nas práticas sociais e profissionais que envolvem a língua escrita”. Entretanto, além de considerar os aspectos interativos e sociais da escrita, torna-se imprescindível não abrir mão de recursos essenciais no desenvolvimento da escrita e da leitura. Alves e Finger (2023) consideram indiscutível a possibilidade de aprender a ler e a escrever a partir de textos autênticos, mas também por meio de tarefas que proporcionem ao indivíduo a possibilidade de construir relações entre letras e sons.

‘Literacia’ é outro termo que surge quando se pensa em alfabetização, principalmente em ambientes bilíngues, sendo tal termo algumas vezes traduzido como ‘letramento’, no Brasil. Morais critica essa tradução e afirma que utilizar a tradução ‘literacia’ seria a mais adequada porque, de acordo com o autor, se refere ao “conjunto de habilidades da leitura e da escrita (identificação das palavras

escritas, conhecimento da ortografia das palavras, aplicação aos textos dos processos linguísticos e cognitivos da compreensão)" (2013, p. 4). Portanto, a literacia diz respeito à linguagem letrada e o conhecimento letrado, que nasceu do encontro da capacidade cognitiva e da linguagem oral, ambas mobilizadas pela necessidade de fixar a informação e de dispensar a presença física dos interlocutores. O conceito de literacia se constitui de três sentidos, de acordo com o autor:

> O primeiro é a capacidade de ler e escrever palavras de maneira hábil, isto é, tendo acesso automático, na leitura, às palavras orais correspondentes e, na escrita, às suas representações ortográficas.
>
> O segundo é a capacidade (cognitiva, estética, intencional e participativa) de utilizar essas habilidades para adquirir conhecimentos, examinar criticamente os conhecimentos existentes, criar outros conhecimentos e transmiti-los, sentir e transmitir beleza, emoções, valores, e, indo mais além, desenvolver a linguagem, mas também capacidades cognitivas como a percepção, a atenção, a memória, o raciocínio, e utilizar tudo isso para prazer pessoal e participação ativa na sociedade. Enfim, o terceiro sentido permite identificar domínios de literacia, ou seja, a competência em uma determinada área, que pode ser literacia científica, literária, informática ou digital, de saúde, da mídia, financeira, etc.
>
> (Morais, 2019, p. 9-10)

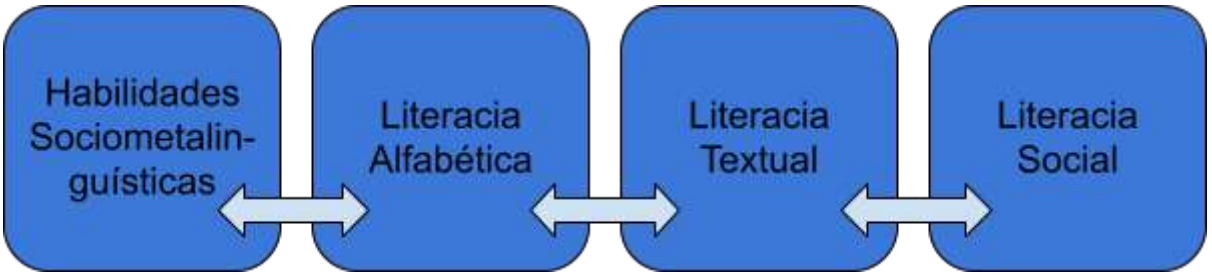
Percebe-se que a literacia envolve aspectos mais abrangentes e robustos do desenvolvimento da linguagem humana, não se resumindo apenas à alfabetização e também se posicionando para além das práticas sociais do letramento. Gabriel (2017) sugere que a literacia plena implica habilidades ampliadas de leitura e de escrita, incluindo repertório referente a todos os aspectos linguísticos (lexical, ortográficos, semânticos, sintáticos, variação linguística, etc). Resumindo, de acordo com a autora, no que diz respeito aos três termos, "letramento, alfabetização e literacia não são conceitos excludentes, não competem entre si, mas também não se confundem. Não se trata de "ou isto, ou aquilo", mas sim de "isto, aquilo e mais aquilo", ou seja, perspectivas complementares de objeto complexo" (2017, p. 84).

Alves e Finger (2023) afirmam que a alfabetização é uma condição fundamental, mas não suficiente, para o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita plena em indivíduos, e, portanto, os termos 'letramento' e 'literacia' complementam o processo. Entretanto, os autores não voltam a mencionar o termo

‘letramento’ para além do primeiro capítulo de seu livro, e, em 2025, reforçam a fundamentação do trabalho desenvolvido na Ciência da Leitura (Dehaene, 2012; Morais; Leite; Kolinsky, 2013; Snowling; Hulme, 2013; Ehri, 2013; Morais, 2019; Sargiani, 2022). Dessa forma, os autores tratam exclusivamente de uma proposição para o termo ‘literacia’ (2025, p. 16).

A partir da definição de literacia proposta por Morais (2013, 2019) e Gabriel (2017), a qual considera o viés cognitivo e linguístico do processo de aprender a ler e a escrever, e dos três sentidos que constituem o termo ‘literacia’ de acordo com Morais (2019), Alves, Finger e Brentano (2021, 2025) e Alves e Finger (2023) propõem o Modelo dos Quatro Níveis de Literacia. A **Figura 08** apresenta os quatro níveis: Habilidades Sociometalinguísticas, Literacia Alfabética, Literacia Textual e Literacia Social.

FIGURA 08 - Modelo dos Quatro Níveis de Literacia
Alves, Finger e Brentano (2021, 2025)



Fonte: Alves e Finger (2023, p. 36)

A sequência proposta pelos autores indica um ordenamento entre os níveis e as setas representam um sistema de retroalimentação entre as habilidades que constituem cada um deles. A bidirecionalidade das setas na **Figura 08** sugere que os quatro níveis estão interconectados, propiciando que habilidades avançadas em níveis superiores possam auxiliar e impactar no desenvolvimento de habilidades menos complexas e ainda não plenamente atingidas, nos níveis inferiores. O avanço para o nível seguinte não depende do desenvolvimento pleno das habilidades do nível em que o indivíduo está. Entretanto, por se tratar de um processo contínuo, podemos inferir que as setas indicam bordas porosas e permeáveis, indicando que as habilidades dos níveis próximos estão em constante interação e adaptação.

Segundo o modelo, espera-se do indivíduo, no Nível 1 - Habilidades Sociometalínguisticas, uma determinada condição de compreensão oral da língua e de habilidades metafonológicas (consciência de rimas e das aliterações) para alcançar o nível seguinte. Nos níveis seguintes, as estratégias de *skimming* (obtenção da ideia geral do texto a partir de uma leitura mais rápida), *scanning* (busca por detalhes e informações específicas no texto), reconhecimento de palavras desconhecidas através do contexto, compreensão textual por meio dos conectores e por elementos morfológicos dos itens lexicais são utilizadas para avançar no desenvolvimento da habilidade da leitura. Essas estratégias estão em consonância com os preceitos do *The Active View of Reading* (conforme apresentado na subseção 2.2.2.4), as quais operam na mediação e no agenciamento dos processos de decodificação e de compreensão da linguagem. Segundo Alves, Finger e Brentano (2025), essas estratégias atuam no nível da Literacia Textual em conjunto com as habilidades comuns aos dois construtos da leitura (decodificação e compreensão), como por exemplo fluência leitora, consciência fonológica e conhecimento lexical.

Ademais, os autores afirmam que nesse nível também ocorre a ação das funções executivas na leitura, sendo elas a flexibilidade cognitiva, a memória de trabalho e o controle inibitório. Essas habilidades executivas em conjunto com as estratégias de *skimming*, *scanning* e as de reconhecimento textual por meio de elementos no próprio código escrito são percebidas, à luz de Cartwright (2023), como ‘habilidades autorregulatórias ativas’ (Alves; Finger; Brentano, 2025, p. 35). De acordo com os autores, elas também atuam a partir do grau de motivação e engajamento do leitor com o texto.

No Modelo dos Quatro Níveis de Literacia, o ordenamento serial “implica uma noção de limiares, que não exclui a ideia de que essas competências se desenvolvem em paralelo” (Alves; Finger, 2023, p. 48), reforçando assim a noção de retroalimentação entre os níveis. A partir do primeiro nível, os autores sugerem que a criança tenha oportunidades para desenvolver as habilidades de decodificação e compreensão da linguagem, as quais estão ancoradas nos dois elementos fundamentais que norteiam do *Simple View of Reading* (conforme apresentado na subseção 2.2.1.1) e, nos níveis seguintes, há uma complexificação dos aspectos que atuam no desenvolvimento da habilidade de leitura, os quais podem incluir, para

além de estratégias avançadas, também recursos das funções executivas. De acordo com os autores do modelo, a sala de aula é um ambiente adequado para o aprendizado da leitura nos diferentes níveis. Da mesma forma, sabemos que outros espaços também contribuem para o desenvolvimento dessas habilidades, tais como o ambiente familiar quando há presença de livros e momentos de leitura, as bibliotecas (públicas e escolares), os eventos literários que oportunizam contato com os livros e contação de histórias para crianças, entre outros.

Entre os níveis do modelo, há um encadeamento cumulativo na construção das habilidades, a qual perpassa todos os aspectos mencionados aqui. Segundo os autores, “os quatro níveis de literacia podem ser vistos como uma sequência de construção de habilidades cognitivas e metalinguísticas, que têm início antes mesmo do contato direto da criança com o texto escrito” (2025, p. 43). Os níveis do modelo são descritos abaixo:

> **- Habilidades Sociometalinguísticas:** corresponde ao desenvolvimento de competências importantes para o processo de alfabetização, que ocorre, de acordo com este modelo, no nível da Literacia Alfabética. Segundo os autores, as competências são as seguintes: (i) a habilidade de compreensão do discurso oral, (ii) saberes referentes ao construto de ‘literacia familiar’ (correspondente às situações de reconhecimento de palavras em livros apresentados pelos pais e professores e do desenho do nome), (iii) o reconhecimento de artefatos culturais, símbolos e seus referentes, os quais constituem o contexto social do indivíduo, o desenvolvimento de habilidades metafonológicas (nível silábico) e de consciência morfológica, possibilitando à criança uma reflexão acerca do papel dos elementos lexicais e morfossintáticos. Neste nível, há a necessidade de proporcionar ao indivíduo tarefas para promover o desenvolvimento das habilidades de consciência metafonológica que emergem naturalmente, principalmente no nível silábico, e momentos de leitura compartilhada.

- Literacia Alfabética: corresponde ao processo de alfabetização e ao desenvolvimento do nível conhecido como “consciência fonêmica”[34]. É o momento em que o indivíduo estabelece as relações entre os símbolos gráficos e os elementos sonoros distintivos da língua, sistematizando os princípios alfabéticos/representacionais do sistema linguístico. Entretanto, conforme os autores, a leitura não se resume a esse processo apenas, dado que também temos a compreensão da linguagem, um dos dois construtos apresentados no SVR.

- Literacia Textual: compreende o nível seguinte ao processo de alfabetização e corresponde ao momento em que o indivíduo opera com os elementos estruturais que caracterizam o texto escrito. Nesse nível, o indivíduo será introduzido aos aspectos de organização textual (parágrafos, pontuação, coesão e coerência, ampliação do vocabulário) e desenvolverá suas habilidades de leitura de forma mais autônoma em relação ao texto.

- Literacia Social: corresponde à habilidade de reconhecer e/ou agir sobre as práticas sociais constituídas a partir do texto escrito, envolvendo os aspectos pragmáticos e discursivos da leitura. Espera-se que o indivíduo consiga estabelecer relações entre o texto e suas experiências pessoais para construir uma representação mental do que foi lido. Dessa forma, nesse nível é esperado que o indivíduo possua determinado domínio dos níveis anteriores para estabelecer as relações de coesão e coerência, reconhecer as relações pragmáticas e realizar as inferências, as quais são construídas a partir do conhecimento de mundo do leitor e suas conexões com os aspectos sociopragmáticos no texto. Para os autores, o despertar para a criticidade do registro escrito é um dos objetivos desse nível, cujas habilidades desenvolvidas devem direcionar o leitor para o exercício da cidadania através do texto, como um recurso estrutural a favor da construção e evolução do conhecimento, visando um contexto maior do que a esfera individual.

[34] Em Alves e Finger (2023), os autores passam a chamar tal nível de ‘consciência grafofonológica’.

Ao propor o Modelo de Quatro Níveis de Literacia, Alves, Finger e Brentano (2021, 2025) se posicionam a favor de um equilíbrio entre os métodos de alfabetização, o qual possa privilegiar os métodos analíticos e sintéticos de ensino, sem que seja ignorado por completo o outro lado do pêndulo. Para os autores, o trabalho em sala de aula deve ser rigorosamente planejado para que o professor sistematize o processo e considere, com base em estudos prévios, um movimento harmônico desse pêndulo pedagógico entre diferentes métodos. Na perspectiva da TSDC, a interação entre esses subsistemas, que constituem a realidade de uma sala de aula, deve ser observada atentamente porque a qualidade da emergência do sistema maior será influenciada não apenas pela condição inicial de cada elemento, mas também pela articulação de cada construto teórico com as atividades propostas aos alunos. Em relação ao processo de alfabetização, o professor também é um subsistema que assume um papel importante na ponderação das vantagens dos diferentes métodos para cada um de seus alunos.

Há benefícios em ambos os lados do pêndulo que devem ser considerados e devidamente articulados na prática em sala de aula. Alves e Finger (2023) sugerem que o uso equilibrado entre textos autênticos e tarefas de CF, ou seja, que auxiliam o indivíduo a construir as relações letra e som, poderia acelerar o processo de alfabetização. O termo ‘alfabetização híbrida’ é apresentado pelos autores para nomear esse contexto de trabalho com os dois métodos distintos.

Ao considerar as fases de alfabetização de Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014), os autores estabelecem as relações com os quatro níveis do modelo e indicam que as fases Pré-Alfabética e Alfabética Parcial correspondem ao nível das Habilidades Sociometalinguísticas, e as fases Alfabética Completa e Alfabética Consolidada correspondem ao nível da Literacia Alfabética. Ressaltamos aqui a contribuição que o Modelo dos Quatro Níveis de Literacia traz para o desenvolvimento do processo de alfabetização no contexto de Educação Infantil. Os autores reforçam a importância de atividades que contemplem a manipulação de sons e de sílabas nessa etapa escolar, que compreende o nível de Habilidades Sociometalinguísticas. As habilidades desenvolvidas neste nível possuem um papel fundamental nos níveis seguintes no processo de alfabetização.

2.3.4 Consciência Fonológica

Concomitantemente ao ensino de conteúdo e de língua no contexto bilíngue, também há outros processos que precisam ser contemplados em diferentes etapas da Educação Básica. Por exemplo, nos anos finais da Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental ocorre o processo de alfabetização, que envolve o desenvolvimento de habilidades de CF, as quais são primordiais para a aprendizagem da escrita e da leitura, não apenas em língua adicional, mas também em língua materna. Tais habilidades constituem uma ferramenta que possibilita, por meio do uso planejado e sistematizado em sala de aula, promover a variabilidade do sistema linguístico do aprendiz (a qual poderá resultar em uma mudança de fases). Conforme já dito nas seções anteriores, de acordo com Verspoor, Lowie e De Bot (2021), a variabilidade é o componente principal do processo de desenvolvimento linguístico e o seu papel é permitir a flexibilidade e o comportamento adaptativo.

A CF está imbricada em um âmbito maior e multifacetado denominado ‘consciência linguística’, o qual é considerado por Lorandi (2020) como uma habilidade de perceber que as palavras são constituídas por unidades menores (sílabas e fonemas), por morfemas (radicais e afixos), bem como de compreender o quanto essas palavras podem também se unir para formar sentenças com sentido. Nazari (2010, p.5) afirma que “a capacidade metalinguística permite ao sujeito poder pensar sobre a linguagem e operar com ela em seus distintos níveis: textual, pragmático, semântico, sintático, morfológico e fonológico”. Nesta pesquisa, os termos ‘consciência linguística’ e ‘consciência metalinguística’ serão considerados sinônimos a partir das definições apresentadas. Nessas duas concepções, a língua é percebida e utilizada como um objeto do pensamento. Portanto, o indivíduo consegue, a partir de um foco atencional e reflexivo, se apropriar dos elementos que constituem a língua e analisá-los por meio de uma linguagem (Scliar-Cabral, 2015).

Segundo Alves (2012), o componente sonoro da língua é um desses elementos que podem ser tomados pelo indivíduo como objeto de análise e reflexão. A partir dessa premissa, o autor define o termo ‘consciência fonológica’ como uma série de habilidades que permitem reconhecer e manipular os sons que constituem a fala. Para o autor, a CF envolve a capacidade de segmentar e manipular as palavras

a partir da percepção de que elas são formadas por diferentes partes menores, de modo a sugerir que a atenção do falante deve estar voltada para a estrutura da palavra e não unicamente para o seu significado. Alves e Finger (2023) ressaltam que a reflexão e a manipulação ocorrem a partir das possibilidades do repertório de sons de cada língua e, portanto, não são aleatórias. De acordo com os autores, as combinações e reconfigurações permitidas são definidas pelo sistema linguístico, e essas combinações determinam a gramática da língua. Quanto ao início do desenvolvimento dessa consciência, os autores defendem que as crianças podem apresentar consciência linguística em um período anterior ao da alfabetização, quando elas tomam a língua com objeto de análise e conseguem manipular as sílabas[35], em níveis diferentes de acordo com as especificidades da etapa desenvolvimental da criança.

Freitas (2004) afirma que a CF pertence aos conhecimentos metalinguísticos inseridos no domínio da metacognição. Segundo a autora, a CF permite que o indivíduo possa utilizar a sua língua como um objeto de pensamento através da reflexão sobre suas partes sonoras constituintes, assim como realizar o julgamento e a manipulação desses segmentos. Nesse sentido, Moojen *et al.* (2003) indicam que a CF se refere ao reconhecimento das unidades menores de sons das palavras por parte do indivíduo e a reflexão sobre eles em diferentes níveis de complexidade linguística (‘fonemas’[36], sílabas, rimas e aliterações) e de formas de manipulação (contar, segmentar, unir, adicionar, suprimir, substituir e transpor). De acordo com Alves (2012, p. 31), a capacidade de reflexão da criança sobre a língua envolve “falar sobre o seu próprio código, expondo suas descobertas e suas inferências a respeito de como os sons se combinam, quais as combinações de sons possíveis, e também as que não ocorrem em sua língua”. Para o autor, os termos ‘reflexão’ e ‘manipulação’ constituem duas palavras-chave para o entendimento da CF.

---

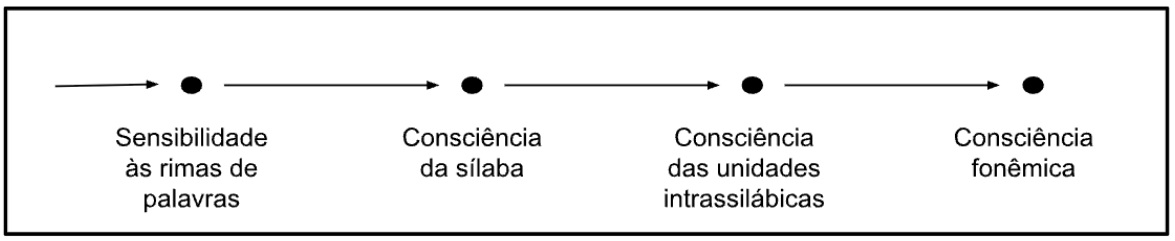
[35] Nesta Tese, compreendemos a entidade ‘sílaba’ como uma unidade natural e seguimos as concepções de Albano (2020), que a percebe na prática como a unidade agregadora mais importante na fonologia e com uma visão ainda não consensual na área. De acordo com a autora, “os seus constituintes e os segmentos que os definem se subordinam inteiramente a ela para fins de planejamento motor" (Fujimura, 2000). Isso não é negar a existência do segmento: é apenas entendê-lo como uma agregação de gestos articulatórios cuja coesão interna depende do lugar ocupado numa unidade maior, a sílaba.” (Albano, 2020, p. 66).

[36] A tradicional ‘consciência no nível dos fonemas’ será denominada ‘consciência grafofonológica’, de acordo com a denominação proposta em Alves e Finger (2023, 2025). Segundo os autores, o novo termo indica “uma habilidade metafonológica em que o aprendiz consegue estabelecer, justamente, uma relação entre o símbolo gráfico e o sonoro, sendo esse último tomado como objeto discreto justamente em função do aprendizado da ‘tecnologia alfabética’.” (Alves; Finger, 2023, p. 83).

Em relação aos termos ‘reflexão’ e ‘manipulação’ em língua adicional, Alves (2012) sugere que a reflexão compreende perceber o inventário de sons da língua, assim como as diferenças entre os sistemas de língua materna e língua adicional. O termo ‘manipulação’, nesse caso específico, se refere à capacidade de operar sobre os segmentos sonoros da língua adicional em diferentes atividades de CF, sendo que tal tarefa somente será bem sucedida se o indivíduo já tiver desenvolvido a reflexão sobre as distinções sonoras entre as duas línguas. Quanto à reflexão, o autor defende a ampliação da abrangência do termo, no qual as habilidades de reconhecer e de julgar os fenômenos característicos do processo de desenvolvimento de língua adicional (que caracterizam o sotaque estrangeiro) também sejam consideradas em todos os níveis de CF.

As habilidades de CF são caracterizadas por níveis contínuos de complexidade da estrutura da palavra e ações possíveis de manipulação com esses elementos dentro do contexto de cada língua. A **Figura 09** apresenta a proposta de Alves (2012) para a compreensão dessa continuidade entre os diversos níveis de CF:

FIGURA 09 - O *continuum* dos níveis de consciência fonológica



Fonte: Alves (2012, p. 33)

Conforme o autor, a **Figura 09** apresenta os níveis de acordo com o aumento de complexidade, a partir da sensibilidade às rimas de palavras (can***eca***, pet***eca***, bibliot***eca***), seguido pela consciência da sílaba (‘girafa’, que pode ser segmentada nas sílabas ***GI*** - ***RA*** - ***FA***), depois pela consciência das unidades intrassilábicas (caf***é*** - Pel***é*** - chul***é***) e, por fim, a consciência fonêmica, neste projeto de Tese entendido como ‘consciência grafofonológica[37]’. Nesse último ponto do *continuum* de

[37] Nesta tese, os termos consciência grafofonológica, consciência fonêmica, consciência no nível do fonema e consciência no nível segmental serão usados intercambiavelmente.

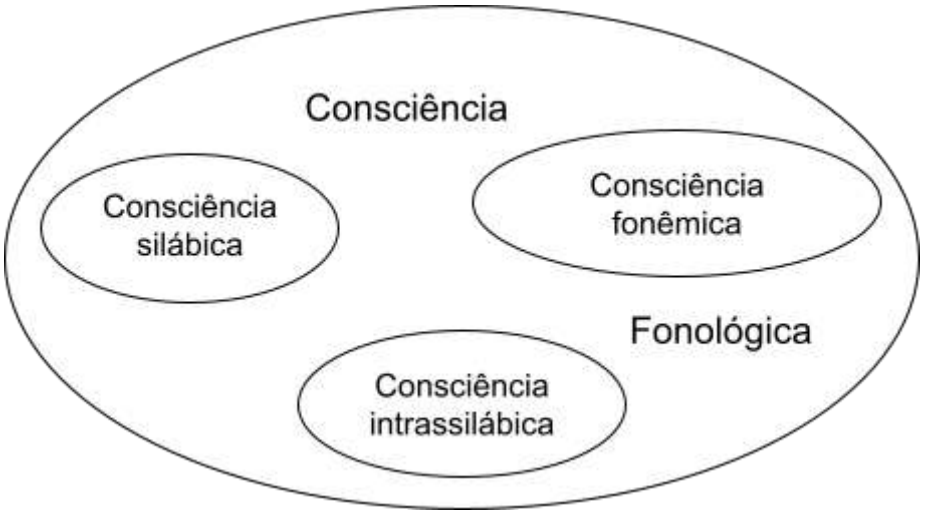
habilidades de CF, o indivíduo consegue identificar os sons que constituem a palavra, manipulá-los e perceber a distinção que um segmento possui ao ser “trocado” (quando tomado como elemento discreto) por outro na palavra. Por exemplo, o indivíduo sabe que trocar um [f] por [v] na palavra ‘faca’ irá modificar não apenas a escrita da letra inicial, mas o sentido da palavra. De acordo com Alves e Finger (2023), essa habilidade emerge no aprendizado da ‘tecnologia alfabética’.

Freitas (2004) exemplifica os níveis de CF com as atividades que podem ser realizadas para manipular as estruturas específicas de cada nível. Para a autora (2004, p. 180), o nível das sílabas se refere “à capacidade de dividir as palavras em sílabas, sendo o primeiro e talvez o mais óbvio caminho de segmentação sonora, que traz pouca dificuldade à maioria das crianças” e sugere as seguintes tarefas para esse nível: síntese, segmentação, identificação, produção, exclusão e transposição. No nível intrassilábico, as palavras são compartimentadas em segmentos menores do que a sílaba e se referem às rimas que ocorrem em final de palavras e aos sons que se repetem no início, essa última constituindo as aliterações como em ***pr***ima e ***pr***eço. De acordo com a autora, as rimas podem ocorrer no nível da palavra como em chocol***ate*** e abac***ate***, conforme já visto na **Figura 08** no início da linha contínua dos níveis de CF, e nas unidades intrassilábicas, como em feij***ão*** e coraç***ão***.

No nível dos segmentos, onde se estabelece a consciência grafofonológica (Alves; Finger, 2023), Freitas (2004) afirma que o indivíduo compreende a possibilidade de dividir as palavras em estruturas menores do que a sílaba, ou seja, no nível do segmento, e percebe que a manipulação desses segmentos pode implicar a troca de significados. Nesse nível deve haver o reconhecimento de que uma palavra é um conjunto de segmentos que expressam determinado sentido. Portanto, as tarefas que envolvem esse nível de CF também compreendem as tarefas realizadas no nível das sílabas, sendo elas: síntese, segmentação, identificação, produção, exclusão e transposição. Contudo, o indivíduo precisa manipular segmentos, o que aumenta a dificuldade da tarefa e, assim, exige um desenvolvimento maior das habilidades de CF para identificar determinado som no contínuo da palavra. Frente a esse fato, para Freitas (2004), há uma distinção entre ‘consciência fonológica’ e ‘consciência fonêmica’. Segundo a autora, a primeira envolve a manipulação de sílabas, unidades intrassilábicas e segmentos, e a

segunda se refere apenas à identificação e manipulação dos segmentos. A **Figura 10** abaixo representa essa distinção:

FIGURA 10 - Esquema sobre os níveis de Consciência Fonológica



Fonte: Freitas (2004, p. 183)

Os diferentes níveis de CF da **Figura 10** podem ser testados com tarefas específicas para cada grau de complexidade desse percurso contínuo apresentado na **Figura 09**. Conforme Alves (2012), os termos ‘reflexão’ e ‘manipulação’ constituem os pilares das habilidades de CF e, consequentemente, das tarefas de avaliação. Em contexto bilíngue, onde duas línguas estão sempre ativas no cérebro para o uso de acordo com a demanda externa, concebe-se, nesta Tese, que há a necessidade de se pensar para além desses dois pilares. De acordo com Alves (2024), a CF em língua adicional como habilidade metafonológica é compartilhada entre dois sistemas e o conhecimento específico acerca do sistema fonético-fonológico de cada uma dos sistemas é utilizado conforme o uso. Para o autor, o pleno desenvolvimento dessas habilidades ocorre a partir da manipulação do código oral e do conhecimento acerca das particularidades das duas línguas. Dessa forma, a consolidação dos processos de biliteracia e, por conseguinte, de leitores proficientes resulta do domínio das habilidades de ‘reflexão’ e ‘manipulação’ dentro do construto de CF, considerando-se, em contextos bilíngues, que a 'reflexão’também abarca o desenvolvimento da consciência sobre as diferenças entre os sistemas sonoros das línguas envolvidas.

A partir da visão Dinâmico-Complexa de língua na TSDC, é possível inferir que durante a interação de todos os subsistemas envolvidos no processo de desenvolvimento linguístico, a língua materna e a língua adicional são dois subsistemas sempre ativos nas situações de uso. Portanto, para que o indivíduo possa utilizar apenas uma ou outra língua, de acordo com o contexto em que está inserido, haverá uma seleção necessária e esperada. Se essa seleção não ocorrer segundos antes da emergência do sistema linguístico, a comunicação poderá ser comprometida nos contextos de fala ou de escrita, assim como os resultados esperados em uma tarefa de CF em determinada língua.

Portanto, em contexto bilíngue, na emergência das habilidades de CF de um indivíduo, há o repertório de ações de reflexão e manipulação da língua como um objeto, nos diferentes níveis de complexidade. Todavia, cada momento de produção do sistema linguístico realizado por esse indivíduo, que conhece duas ou mais línguas, pressupõe uma seleção anterior para direcionar em qual língua será realizada. Segundo Larsen-Freeman e Cameron (2008), o dinamismo e a mudança estão no coração da TSDC, pois os sistemas evoluem e se adaptam de acordo com aspectos internos ou externos. Essa adaptabilidade do sistema ao seu meio implica uma escolha para o indivíduo bilíngue se comunicar conforme a língua solicitada naquele momento e seguem preservadas as condições de evolução, ou seja, as condições de aprendizagem. A seleção de uma língua ou outra se refere apenas ao uso das especificidades da gramática (aspectos estruturais, como morfológicos e fonológicos) daquele sistema linguístico, enquanto as habilidades compartilhadas entre os dois sistemas (como, por exemplo, as de “manipulação” dos sons) seguem o seu processo de desenvolvimento.

Sendo assim, as tarefas de CF, seja em língua materna ou adicional, são implementadas de modo que o indivíduo realize as ações de reflexão e manipulação, de acordo com o que lhe é solicitado. Porém, antes de realizar esses dois processos, concebemos, neste trabalho, que ele fará uma seleção de qual língua será ativada. Com base no que foi apresentado, sugerimos que os pilares que caracterizam a CF em indivíduos inseridos em contextos com duas ou mais línguas sejam ‘seleção-ativação’, ‘reflexão’ e ‘manipulação’. Portanto, o termo-chave ‘seleção-ativação**’** constituiria um pilar em uma tríade de CF para os indivíduos em contextos bilíngues e ampliaria a caracterização do processo de desenvolvimento

das habilidades de CF, de acordo com os estudos recentes em língua adicional e neurociências.

A seleção-ativação, a partir da perspectiva da TSDC, pode ser compreendida como um momento de troca entre pontos atratores em que o indivíduo se encontra em seu processo de desenvolvimento. Essa mudança ocorre motivada por aspectos externos ao indivíduo e não implica uma mudança de fase dentro de um mesmo sistema linguístico. Apenas há uma mudança de ponto atrator de uma língua para outra, que seguem ambas ativas (ainda que em graus diferentes) no aparato cognitivo e sujeitas a toda e qualquer variabilidade, coadaptação e autorregulação de seus subsistemas.

2.3.4.1 Testes de Consciência Fonológica

A verificação das diferentes habilidades de CF ocorre através de testes elaborados rigorosamente para esse fim e que passam por diversas etapas, tais como a de embasamento teórico, de estudo sobre as avaliações anteriores e possíveis lacunas de habilidades ou contextos não contemplados nas tarefas, de elaboração das tarefas e manual para os aplicadores, de validação, e, por fim, de divulgação em publicações científicas. De acordo com Blanco-Dutra (2012), o desenvolvimento da CF é um processo que ocorre de forma progressiva e crescente, no qual a criança avança a etapas em que, inicialmente, não consegue separar a linguagem do contexto e, na etapa seguinte, consegue pensar sobre a linguagem como um objeto. Segundo a autora, as tarefas que constituem um teste de CF têm a função de mensurar habilidades específicas, de forma simples ou complexa, para se verificar as diferenças entre indivíduos ou em momentos distintos de um mesmo indivíduo.

A organização de um teste segue uma exigência de complexidade estrutural crescente, partindo de tarefas simples até tarefas mais complexas. As tarefas simples demandam do indivíduo uma operação seguida de uma resposta (e.g., segmentação de uma palavra em sílabas - MACACO = MA - CA - CO), e as tarefas complexas exigem que o indivíduo realize duas ou mais operações (substituição de

segmentos - trocar o primeiro segmento da palavra PATA por /l/, por exemplo). Em uma tarefa complexa, considerando-se o exemplo referido, o indivíduo precisa manter na memória a palavra ouvida, retirar o segmento /p/, substituí-lo por /l/ (tomados, aqui, como unidades discretas) e, por fim, identificar a nova palavra LATA.

A partir dessa distinção entre os tipos de tarefas, Freitas (2004, p. 184) lista as tarefas metafonológicas que podem ser realizadas de acordo com as variações possíveis na língua. O **Quadro 04** apresenta essa tarefas:

QUADRO 04 - Natureza das Tarefas Metafonológicas

Natureza das Tarefas Metafonológicas	**Exemplos**
Tipo de sílabas	palavras polissilábicas ou monossilábicas
Contexto no qual as sílabas estão inseridas	onset simples ou complexo
Posição da unidade sonora na palavra	inicial, medial ou final
Quantidade de operações cognitivas	uma, duas ou mais operações
Tipo de operação	identificação, produção, apagamento, transposição, síntese, segmentação

Fonte: o autor (2025)

Conforme Ramos (2005, p. 56-57), um teste de CF é “um instrumento através do qual é possível colher dados de amostras de comportamento metafonológico em situações determinadas, de modo que os resultados possam avaliar a presença e o grau de consciência fonológica” de um indivíduo, possibilitando também que esses dados possam ser comparados com os de outros indivíduos que realizaram o mesmo teste. Ainda segundo a autora, um teste de CF é um conjunto de tarefas organizadas que demanda do indivíduo a execução de “uma atividade metafonológica a fim de verificar e avaliar o desempenho em habilidades de CF” (2005, p. 58). Blanco-Dutra (2012) lista os principais testes de CF em língua portuguesa aplicados no Brasil até a data de publicação de seu capítulo, em ordem cronológica: Cardoso-Martins (1991), Capovilla e Capovilla (1997), Coimbra

(1997a,b), Santos e Pereira (1997), Cielo (2002), CONFIAS (Moojen *et al*, 2003) e Carvalho *et al*. (2004).

Ao considerar todos os aspectos referentes às habilidades de CF, a partir da perspectiva de uma língua adicional, em 2012, Alves sugere que as habilidades de manipulação previamente desenvolvidas em língua materna (entre aprendizes já plenamente alfabetizados) podem ser utilizadas pelo indivíduo quando aprende uma outra língua. O autor complementa que ao aprender a segmentar uma palavra em sílabas e segmentos, na língua materna, o indivíduo também poderá realizar essa tarefa em língua adicional, desde que tenha consciência das distinções entre os dois sistemas linguísticos. Conforme Alves (2024), o aprendizado da leitura e da escrita em ambas as línguas do contexto bilíngue favorece ao indivíduo perceber a língua como um objeto de análise e tomar consciência acerca das especificidades de cada sistema linguístico. Dessa forma, o desenvolvimento das habilidades de CF nas duas línguas será, possivelmente, dinamizado pelas condições iniciais do histórico de linguagem que o indivíduo possui e ampliado de acordo com a sua evolução de aprendizagem e de uso das línguas. As experiências durante o processo de desenvolvimento da língua materna — ou seja, quais habilidades de CF foram exercitadas e de que forma foram apresentadas aos alunos em sala de aula — poderão resultar em vantagens no aprendizado da língua adicional. No sentido inverso, o trabalho realizado para o desenvolvimento de habilidades de CF na língua adicional também poderá impactar a língua materna.

Em 2023, Alves e Finger apresentam a ideia de transferência de habilidades no contexto de educação bilíngue e sugerem que, seguindo o Modelo de Proficiência Subjacente Comum (Cummins, 1979, 1981), as habilidades subjacentes de desempenho acadêmico são compartilhadas e transferidas entre ambas as línguas. Para os autores, a transferência interlinguística não passa de uma consequência natural do processo de desenvolvimento linguístico do indivíduo bilíngue e, em relação à alfabetização, esses processos linguísticos e cognitivos podem ter início em uma língua e serem ativados nas duas ou mais línguas, considerando um contexto de alfabetização simultânea. Entretanto, Finger (2024) sustenta que as duas línguas estão sempre ativadas no sujeito bilíngue e, dessa forma, há uma constante influência de uma língua sobre a outra, mesmo sem a consciência dessa coativação linguística. Para a autora, ambas as línguas competem para garantir

recursos cognitivos durante o uso de uma ou de outra e o sujeito bilíngue, durante seu desenvolvimento linguístico e cognitivo, encontra caminhos para controlar e regular essa competição. Dessa forma, ele consegue obter êxito no uso de seu repertório linguístico nas duas línguas.

Todavia, segundo Alves (2012), ao realizar os seus estudos com adultos que aprenderam inglês como língua adicional após alfabetizados em língua materna (ou seja, não de forma simultânea), é preciso ter cuidado para estabelecer uma relação positiva entre língua materna e língua adicional, sobretudo no que diz respeito ao componente de 'reflexão' da CF. O autor afirma que os sistemas sonoros de duas línguas não são sempre idênticos e as diferenças precisam ser trabalhadas pelos professores para que o indivíduo consiga ter consciência desses sons distintos na língua adicional para que, então, possa manipulá-los. Quanto à alfabetização de forma simultânea, em crianças, também é importante se trabalhar com as diferenças entre as duas línguas. Alves e Finger (2023) também sugerem que o processo desenvolvido em uma língua favorece à outra e o nível de interação entre as línguas dependerá dos níveis de proficiência em cada língua e das especificidades de cada sistema linguístico. De acordo com Finger (2024), a interação entre os sistemas linguísticos do sujeito bilíngue proporciona influências mútuas que são dinâmicas e que se modificam durante o processo de desenvolvimento dele. Em relação à CF, Alves (2024) afirma que o conhecimento do sistema de sons da língua adicional permite um processamento melhor do insumo linguístico, propiciando um desenvolvimento em maior grau da consciência dos sons da língua adicional e das diferenças entre as duas línguas.

Em relação aos níveis de CF, ao aprender uma língua adicional, os indivíduos adultos precisam percorrer um processo desenvolvimental similar ao da língua materna, o qual compreende consciência, em língua adicional, dos padrões das sílabas, das rimas, dos segmentos sonoros, da especificidade dos alofones e das distinções entre as duas línguas (materna e adicional). Alves (2012) sugere um ordenamento de manifestação entre os níveis de CF em língua adicional, o qual, primeiramente, ocorre nos níveis mais salientes (silábico), em um segundo momento no nível do segmento e, por fim, emerge na consciência dos sons não distintivos. O autor aponta a necessidade de mais estudos na área para comprovação desse

ordenamento, mas indica que os resultados de estudos já realizados corroboram a proposta.

A avaliação dos níveis de CF em inglês pode ser realizada através de testes específicos, na sua maioria desenvolvidos em países que possuem a língua inglesa como língua materna. Dentre eles, elencam-se os seguintes testes: TOPA-2+ (Torgensen; Bryant, 2004), The PAST Test (Kilpatrick, 2003, 2010, 2016), CTOPP 2 (Wagner *et al*, 2013) e PAT-2:NU (Robertson; Salter, 2018). Em geral, esses testes verificam os níveis de CF de indivíduos entre 5 a 11 anos de idade, com exceção do CTOPP 2, que pode ser aplicado para avaliar indivíduos entre 4 e 24 anos de idade, de acordo com as instruções da segunda edição. Assim como os testes apresentados para o português, esses testes em inglês identificam e mensuram os diferentes níveis de CF a partir de um contexto de língua materna de língua inglesa. Por sua vez, também é possível verificar o desenvolvimento dos níveis de CF em inglês a partir de uma perspectiva de língua adicional, a partir de testes específicos para esse fim, conforme veremos nas próximas seções.

2.2.4.1.1 Instrumentos de Consciência Fonológica em LA para aprendizes plenamente alfabetizados na L1

Os testes que serão descritos a partir de agora foram três ferramentas elaboradas para a verificação dos diferentes níveis de CF por meio de tarefas pensadas para indivíduos que aprenderam o inglês como língua adicional, tendo sido desenvolvidos para indivíduos adultos que estão plenamente alfabetizados em português como língua materna. Destacaremos, a seguir, os instrumentos propostos por Aquino e Zimmer (2005), Aquino (2010) e Kivistö-de Souza (2015).

Aquino e Zimmer (2005) elaboraram uma ferramenta de avaliação de CF com o objetivo de verificar a relação entre o grau de CF e a capacidade de compreensão oral dos 17 indivíduos que participaram da pesquisa. O teste foi organizado em duas partes: a primeira com tarefas de compreensão auditiva (*Listening Section*) e a segunda com tarefas escritas (*Written Section*). De acordo com os autores, o objetivo dessas duas seções é verificar a influência dos insumos (*input*) diferentes

nas respostas dos indivíduos. O **Quadro 05** apresenta exemplos referentes às duas seções e suas respectivas tarefas:

QUADRO 05 - Tarefas dos *Listening Section* e *Written Section*
(Aquino; Zimmer, 2005)

1 - *Listening Section*	**2 - *Written Section***
Task 1 - Syllable Recognition *I love pumpkin pie. = 5 syllables*	*Task 1 - Syllable Recognition* *trouble = 2 syllables*
Task 2 - Dropped Syllables *In Ros**e**, the letter 'e' is not pronounced.*	*Task 2 - Alliteration Recognition* *Silly Sandy saw **her** sister sewing.*
Task 3 - Linking Sounds Dictation *You must believe it. - 4 words*	*Task 3 - Sound Recognition* *How many [θ] sounds (as in thanks) do you hear in these two sentences?* *The teacher said that cheese seemed right by giving us a **th**umbs-up sign.* *My mother looks really **th**in, but she **th**inks she is fat and always makes her weight the **th**eme of every conversation.*
Task 4 - Dictation: Linking Sounds, Reduced and Silent Letters, Contractions ***You're gonna** love it.*	*Task 4 - Phoneme-Grapheme Recognition* *The word **chat** contains ____ sounds and ____ letters.*
Task 5 - Sound Detection: Consonants *Mark an X in the word you hear:* *a) hose b) rose*	*Task 5 - Rhyme Production* *June rhymes with prune.* *bin, win, _____*
Task 6 - Sound Detection: Vowels *Mark an X in the word you hear:* *a) beat b) bit*	*Task 6 - Alliteration Production* *Using the example below, make up your own alliterative phrase.* ***L**ovely, **L**aura **l**ikes **l**azy **l**eisure.*
Task 7 - Blending Phonemes *[d] [r] [æ] [g] = you have to write drag*	

Fonte: adaptado de Alves (2012)

Conforme o **Quadro 05**, a primeira etapa, *Listening Section,* é composta de sete tarefas em que, a partir de um estímulo linguístico sonoro apresentado ao indivíduo, espera-se que ele consiga (1) reconhecer as sílabas; (2) identificar os segmentos não pronunciados; (3) identificar o número de palavras ditas em uma frase; (4) identificar como os segmentos se articulam na produção oral quando em posições próximas, além de letras que não são pronunciadas, reduções sonoras e

contrações; (5) identificar consoantes; (6) identificar vogais e (7) identificar a palavra a partir dos segmentos isolados. A segunda etapa (*Written Section*) é constituída por 6 tarefas e, a partir de um estímulo linguístico escrito, o indivíduo precisa (1) reconhecer as sílabas; (2) reconhecer as aliterações; (3) reconhecer os sons; (4) reconhecer a relação fonema-grafema; (5) identificar a produção de rimas e (6) identificar a produção de aliterações.

Outro instrumento para se verificar os níveis de CF em língua adicional, em alunos brasileiros adultos, foi desenvolvido por Aquino (2010), para a sua Dissertação de Mestrado. Nesse trabalho, a autora desconsiderou as relações grafofonológicas com o apoio de um material escrito conforme proposto por Aquino e Zimmer (2005), na *written section* do teste. De um modo geral, os objetivos da autora eram verificar se o aluno de inglês como língua adicional possuía CF da língua alvo em diferentes níveis de proficiência, com um foco maior no nível silábico; compreender até que ponto a CF do aluno se dá no nível fonêmico; verificar a ordem em que o processo de desenvolvimento de CF na língua adicional; e comparar os resultados de pesquisas anteriores sobre o tema, tanto em língua materna como em língua adicional. O instrumento foi aplicado em 40 alunos, dos níveis I, III, V e VII das disciplinas de inglês da Faculdade de Letras e divididos em grupos de 10 alunos para cada nível.

O Teste de Consciência Fonológica em Língua Estrangeira - Inglês desenvolvido por Aquino (2010) é composto de tarefas de CF com estímulos sonoro e visual, nos níveis silábico e fonêmico. A primeira parte do teste apresenta sete tarefas de nível silábico e a segunda parte se constitui de sete tarefas, no nível fonêmico. As tarefas S5 e S7, do nível silábico, e P1, do nível fonêmico, exigem que o indivíduo produza uma palavra que corresponde ao que é solicitado pelo avaliador. O **Quadro 06** apresenta as tarefas desenvolvidas pela autora para o instrumento e exemplos de palavras utilizadas:

QUADRO 06 - Teste de Consciência Fonológica em Língua Estrangeira - Inglês

Aquino (2010)

Nível Silábico	**Nível Fonêmico**
S1 - Synthesis *cu-cum-ber = cucumber* *pa-ja-mas = pajamas*	*P1 - Word production with given sound* */s/ = sink* */θ/ = think*
S2 - Segmentation *paper = pa-per* *Saturday = Sa-tur-day*	*P2 = Initial Phoneme Identification* *money = land - man - noodle* *house = heaven - rabbit - garage*
S3 - Initial Syllable Identification ***ma**laria = **ma**terial -means - meeting* ***up**date = usage - urgent - **up**set*	*P3 - Final Phoneme Identification* *selfish = miss - brush - close* *kiss = crash - suppose - miss*
S4 - Rhyme Identification *alligator = tractor - dancer - fable* *warmly = tragedy - coming - slowly*	*P4 - Synthesis - Blending Phonemes* *b - a - g = bag* *s - t - e - p = step*
S5 - Word production with given syllable */beɪ/ = basic, basis, basement* */ək/ = accelerate, accept, accessible*	*P5 - Segmentation* *bit (3)* *children (7)*
S6 - Counting Syllables *She is a good student. (6)* *Where are you? (3)*	*P6 - Sound Detection - Consonants (with images)* *cat - cab - cattle* *bed - bet - bag*
S7 - Rhyme Production *mad = bad* *dizzy = busy*	*P7 - Sound Detection - Vowels (with images)* *pan - pin - pen* *sun - saw - sea*

Fonte: adaptado de Aquino (2010)

De acordo com a autora, para cada tarefa há quatro estímulos que devem ser respondidos através da identificação ou produção do que é solicitado pelo avaliador do instrumento. Cada estímulo corresponde a um (1) ponto se o indivíduo realiza de forma correta o que foi solicitado, ou zero (0) se não realiza ou responde de forma incorreta. Portanto, ao final de todas as 14 tarefas do instrumento, o indivíduo pode alcançar 56 pontos.

Aquino (2010) demonstra, através dos resultados de sua pesquisa, que o processo de identificação ocorre com mais facilidade do que o de produção de sons, sílabas e palavras em inglês. Ao considerar apenas as tarefas de identificação, os sons consonantais são mais simples para o indivíduo perceber do que os sons das vogais. A autora sugere que sua análise mostrou indícios da transferência de habilidades de CF de uma língua para outra, em indivíduos adultos. Entretanto, como esse processo também carrega efeitos negativos, principalmente em função das semelhanças entre os sistemas linguísticos, é possível diminuir tais efeitos através da conscientização sobre as diferenças entre língua materna e língua adicional.

Entre as tarefas aplicadas, a de segmentação fonêmica se mostrou mais desafiadora para os indivíduos porque, mesmo compreendendo o que precisavam fazer, eles se confundiam com a separação de palavras quando a realizavam sem a ajuda da avaliadora. O desafio foi maior para os indivíduos dos níveis iniciais em língua inglesa do que para aqueles dos níveis finais. Outro resultado importante na pesquisa é o fato de que na tarefa de produção em inglês, em língua adicional, com a sílaba dada, os indivíduos tiveram mais dificuldade quando em estruturas silábicas não permitidas em língua materna. A produção realizada ocorreu com a modificação da vogal-alvo ou com a transferência do acento principal da palavra. Segundo a autora, os resultados sugerem:

> a possibilidade de uma divisão de CF em língua estrangeira em níveis, um em que esta consiste em habilidade metafonológica, ou seja, capacidade de tomar a língua como objeto e manipulá-la, e um outro em que ela se trata de consciência de itens específicos de um sistema, isto é, o conhecimento de aspectos segmentais, silábicos e de termos da língua estrangeira.
>
> (Aquino, 2010, p. 106)

Ainda em relação ao nível silábico, em função do pouco tempo de contato com a língua, principalmente nos níveis iniciais, os indivíduos não conseguiram realizar as tarefas de forma correta por não conhecerem os termos ou as diferenças entre os sons e sílabas nas duas línguas. Para a autora, esse fato indica que a habilidade apenas será eficaz em sala de aula, por exemplo, se for aliada à

consciência das distinções sonoras e silábicas entre língua adicional e língua materna. Em resumo, a autora aponta considerações importantes para novos estudos com testes de CF, independente da faixa etária dos indivíduos, dentre as quais podem ser destacadas: (i) a consciência de aspectos linguísticos, principalmente referentes às habilidades metafonológicas da língua materna, é transferida para a língua adicional e, portanto, é um aspecto a ser considerado em sala de aula; (ii) o tempo de contato com a língua adicional e a instrução explícita são fatores a serem considerados para que os indivíduos possam conhecer as diferenças entre os sistemas sonoros das duas línguas; (iii) há mais facilidade, por parte dos aprendizes, para manipular segmentos da língua adicional que pertencem à língua materna; e (iv) a ordem de desenvolvimento das habilidades de CF é universal e, portanto, o trabalho compartilhado entre os profissionais de língua é importante.

A partir das considerações de Aquino (2010), é possível articular aspectos sobre a docência compartilhada. Apesar de os resultados da autora se referirem apenas ao ensino de língua adicional, com indivíduos adultos, pode-se também ampliar a leitura de tais resultados para o contexto bilíngue, no qual dois professores podem interagir e conduzir uma aula sobre diferentes áreas do conhecimento e abordarem questões de língua, sejam elas sobre o repertório fonológico e sintático, tanto da língua materna como da língua adicional.

As aulas com a abordagem AICL/CLIL[38] (Aprendizagem Integrada de Conteúdo e Língua/Content and Language Integrated Learning) conseguem abarcar as línguas de forma sistematizada através de elementos previamente planejados e promover o desenvolvimento de habilidades de CF por meio de um tempo maior em contato com a língua adicional e a adequação para as diferentes faixas etárias que constituem um currículo com duas ou mais línguas. Em relação à TSDC, sabe-se que o dinamismo e a mudança são pontos essenciais para a compreensão de como os sistemas evoluem e se adaptam ao longo de um processo desenvolvimental e, portanto, a articulação entre professores de duas línguas diferentes, em contexto bilíngue, permite a ampliação da complexidade do sistema linguístico, o qual é sensível aos contextos de aprendizagem tanto dentro quanto fora da sala de aula.

Considerando as tarefas de CF para adultos, Kivistö-de Souza (2015) desenvolveu um protocolo com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre CF em língua adicional, em adultos brasileiros. A autora pesquisou a natureza da CF em inglês e a relação com a pronúncia da língua. Na última etapa de sua pesquisa, desenvolveu tarefas que permitissem mensurar a CF em língua adicional dos participantes, sobretudo no que diz respeito ao âmbito da 'reflexão'. Em relação à natureza da CF, a autora aplicou um questionário em 71 brasileiros aprendizes de língua inglesa, o qual permitia a coleta de informações sobre o uso e a experiência

[38] De acordo com Coyle, Hood e Marsh (2010, p.1), a AICL/CLIL é "uma abordagem de foco dual na qual uma língua adicional é utilizada na aprendizagem e no ensino de conteúdo e língua". A implementação de currículos bilíngues em escolas brasileiras não envolve apenas a ampliação da carga horária do ensino de língua adicional, mas a reorganização na forma de ensinar as diferentes áreas de conhecimento e a ressignificação do papel dos professores de inglês e de áreas específicas a partir da perspectiva AICL/CLIL. No planejamento, a equipe docente precisa contemplar os quatro elementos que norteiam a abordagem, conhecidos como os 4Cs: Conteúdo, Comunicação, Cognição e Cultura. São eles que determinam a forma como o conteúdo de outra área deverá ser ensinado por meio da língua adicional, considerando atividades que demandem engajamento cognitivo e favoreçam a interculturalidade entre a língua materna e adicional. Segundo os autores, os termos 'língua' e 'comunicação' devem ser compreendidos de forma intercambiável. Os seguintes princípios são considerados norteadores da abordagem AICL/CLIL: (i) aprendizado personalizado, no qual o aluno constrói o seu conhecimento, a sua compreensão do conteúdo e o desenvolvimento de suas habilidades simultaneamente; (ii) aprendizagem conectada aos aspectos cognitivos que precisam ser explorados com antecedência pelo professor para identificar demandas linguísticas; (iii) análise de processos de pensamento que devem ser considerados para a organização das demandas linguísticas; (iv) língua acessível e contextualizada para que o aluno possa aprender através da língua adicional, reconstruir o conteúdo e estabelecer as relações com os processos cognitivos; (v) interação na língua adicional para que ocorra o aprendizado; (vi) interculturalidade no processo de aprendizagem, pois, para os autores, 'cultura' e 'língua' possuem uma relação complexa; e (vii) inclusão de aspectos do contexto educacional no qual a aprendizagem ocorre.

em língua adicional, assim como a consciência sobre a pronúncia de cada um dos participantes e a relação da CF com os diferentes graus de proficiência.

As tarefas desenvolvidas na pesquisa consideraram aspectos segmentais, fonotáticos e prosódicos da língua inglesa. De acordo com a autora, a proficiência foi verificada a partir da medida do tamanho do vocabulário de cada participante. A relação entre CF e pronúncia em língua adicional foi analisada através da fala dos aprendizes, que passaram pela análise do nível de acento por 19 falantes nativos americanos. A hipótese inicial indicava que os participantes com um nível de CF elevado teriam uma pronúncia aproximada do falante nativo. A autora encontrou nos resultados a confirmação de haver uma relação positiva entre CF e pronúncia. Entretanto, o nível de CF dos participantes brasileiros apresentou níveis inferiores aos participantes nativos. Kivistö-de Souza (2015) considerou aspectos linguísticos importantes nas duas línguas (português e inglês) e organizou as tarefas da seguinte forma:

(i) Tarefa de Julgamento Fonológico:

Os participantes ouviram os estímulos produzidos por falantes brasileiros aprendizes de inglês e falantes americanos. Os participantes precisavam dizer se as palavras eram pronunciadas corretamente ou não. Os estímulos foram selecionados a partir dos problemas que aprendizes brasileiros apresentam em consoantes (como por exemplo: VOT, desvozeamento em final de palavras, nasalização, etc) e em vogais (como por exemplo: a distinção entre vogais longas e curtas). Nesta etapa, os participantes ouviram 30 palavras no teste e nove palavras adicionais na prática inicial. A tarefa consistia em uma prática de segmentação, treinamento inicial e o teste.

(ii) Tarefa de Consciência Fonotática (Tarefa de Decisão Lexical):

Nesta tarefa, os participantes foram apresentados aos estímulos com o objetivo de identificar os aspectos de domínio lexical. Os participantes identificaram quais palavras eram reais ou não em inglês, e entre as não reais, quais estruturas eram legais e ilegais de acordo com as regras de formação silábica do inglês. A tarefa foi organizada em um treinamento inicial com 10 palavras e o teste propriamente dito, com 235 palavras (120 pseudopalavras e 115 palavras reais).

(iii) Tarefa de Consciência Prosódica:

Na tarefa de consciência prosódica, os participantes eram solicitados a responder se a entonação das respostas que escutavam estava de acordo com o contexto apresentado pela pergunta realizada. O teste foi organizado em duas partes: a primeira com um treinamento, no qual o participante recebia um *feedback* nas primeiras cinco tentativas e não recebia nas últimas três tentativas, e a segunda parte com o teste dividido em três etapas quanto aos tipos de perguntas e respectivas entonações características em suas respostas, de acordo com sua classificação (transitiva, inacusativa e desacentuada[39]). A tarefa contabilizou oito perguntas na etapa de treinamento e 77 no teste.

O **Quadro 07** apresenta alguns dos estímulos utilizados nas tarefas desenvolvidas por Kivistö-de Souza (2015). É importante salientar que os estímulos foram gravados por dois falantes americanos e nove falantes brasileiros aprendizes de inglês como língua adicional.

QUADRO 07 - Exemplos dos estímulos das tarefas de Kivistö-de Souza (2015)

Tarefa de Julgamento Fonológico	**vogal:** cheese, feel, seen, pool, cook, sad, month **consoante**: teeth, rare, king, tongue, ham, **desvozeamento:** job, paid, third, bag, this, stayed **VOT:** cook, king, page, toes **transferência ortográfica:** job, jeans, hill, feel
Tarefa de Consciência Fonotática	**pseudopalavras legais:** spaap, spid, stap, stin, smaap, shreet, skas, slen **pseudopalavras ilegais:** sbaap, sbid, sran, dlas, dleek, dlis, tlas, zblan, zblis, zgrid **distratores das pseudopalavras:** boit, foom, geed, ner, zaat **palavras reais:** brain, bread, flag, float, frame, scratch, screen, street **distratores das palavras reais:** back, cake, date, fan, head, hill, house
	transitivas:

[39] nossa tradução para o termo ‘deaccented’.

Tarefa de Consciência Prosódica	What did you do yesterday? I saw a film. What are you doing tonight? I have to finish the essay. Who's that? She's my aunt. **inacusativas:** What happened? The flight departed. Why is she sad? Her pet died. Why is she crying? Their relationship ended. (no) **deaccented:** What's the matter? I want to see you. Do you have a computer? I have to buy one. Where's the hotel? We should ask someone. (no)

Fonte: adaptado de Kivistö-de Souza (2015)

De acordo com a autora, os resultados demonstraram que os aprendizes brasileiros possuem um nível de CF muito baixo nos domínios segmentais e prosódicos. Em relação ao domínio fonotático, o resultado se mostrou comparável com o dos falantes americanos. A pesquisa indicou que os três domínios são relativamente independentes e que apenas os domínios segmentais e fonotáticos compartilham uma relação positiva. Outro ponto importante dos resultados foi a confirmação de que os falantes nativos de inglês possuem um nível de CF significativamente maior do que os aprendizes brasileiros, mesmo quando possuem proficiência na língua adicional. A autora também encontrou indícios consistentes de que a CF em inglês apresenta uma relação forte com a pronúncia e que todos os domínios investigados contribuíram para essa relação.

A partir dos trabalhos descritos de Aquino e Zimmer (2005), Aquino (2010) e Kivistö-de Souza (2015), percebemos que as pesquisas sobre CF têm se preocupado com o processo de desenvolvimento de língua adicional em aprendizes adultos. Entretanto, com o avanço da implementação de currículos e programas

bilíngues em escolas de Educação Básica, torna-se necessária uma mudança de foco para os aprendizes dessa etapa de aprendizagem. A seção seguinte apresentará uma primeira tentativa de desenvolver um protocolo de CF considerando o contexto bilíngue emergente em nosso país.

2.3.4.1.2 Instrumento de Consciência Fonológica em LA para aprendizes em contexto de alfabetização bilíngue (português-inglês)

Ao considerar o contexto bilíngue cada vez maior em escolas privadas do Brasil, surgiu uma demanda de se pensar um teste que pudesse verificar o desenvolvimento de CF nas duas línguas, em inglês e português, e que pudesse ser usado, inclusive, em contextos de alfabetização simultânea. De Azevedo *et al.* (2024) desenvolveram a BAMBI (Bateria de Avaliação Metafonológica Bilíngue) com a proposta de avaliar as habilidades metafonológicas em crianças bilíngues, em fase de alfabetização no Brasil, e com o objetivo de priorizar as especificidades dos indivíduos imersos nessa realidade. Ao longo do pós-doutorado da professora Dr. Aline Fay de Azevedo, e com o auxílio dos demais pesquisadores do grupo de pesquisa LABICO-UFRGS, o teste foi elaborado a partir de estudos sobre os instrumentos de avaliação de CF já existentes nas duas línguas-alvo. A bateria desenvolvida é constituída de dois testes, um em português e o outro em inglês. Cada teste possui nove subtestes que são formados por cinco tarefas no nível da sílaba e quatro tarefas no nível do segmento. O **Quadro 08** apresenta as tarefas elaboradas para cada teste:

QUADRO 08 - Tarefas da BAMBI
(Bateria de Avaliação Metafonológica Bilíngue - português/inglês)

Português	**Inglês**
NS1 - Síntese das sílabas me-da-lha = medalha ca-be-ça = cabeça	*S1 - Syllable Blending* *al - pha - bet = alphabet* *mu-sic = music*
NS2 - Identificação da sílaba inicial **ca**chorro = **ca**valo - macaco - tapete **me**sa = gelo - rosa - **me**do	*S2 - Inicial Syllable Identification* ***s**ilence = teacher - **sc**ience - party* ***p**encil = handbag - penguin - giraffe*

NS3 - Identificação de Rima an**el** = café - sono - past**el** c**arro** = toca - b**arro** - gelo	*S3 - Rhyme Identification* *b**ee** = bat - s**ea** - feet* *tr**ain** = car - bike - pl**ane***
NS4 - Exclusão da Sílaba Inicial **ga**linha = **linha** **no**vela = **vela**	*S4 - Initial Syllable Deletion* ***grand**son* = ***son*** ***arm**chair* = ***chair***
NS5 - Exclusão da Sílaba Final pa**ta** = **pá** bone**ca** = **boné**	*S5 - Final Syllable Deletion* *class**mate** = **class*** *rain**bow** = **rain***
NF1 - Identificação do Fonema Inicial **f**ada = moto - vovó - **f**ila **ch**inelo = cabelo - jacaré - **x**erife	*PH1 - Initial Phoneme Identification* ***d**esk = book - **d**og - table* ***m**oon = sky - look - **m**eat*
NF2 - Identificação do Fonema Final bol**o** = lag**o** - língua - pote faro**l** = cobra - pince**l** - livro	*PH2 - Final Phoneme Identification* *ca**ll** = sing - look - te**ll*** *dri**ve** = bike - lo**ve** - ride*
NF3 - Exclusão do Fonema Inicial **ch**uva = **uva** **s**anta = **anta**	*PH3 - Initial Phoneme Deletion* ***f**arm* = ***arm*** ***m**ask* = ***ask***
NF4 - Exclusão do Fonema Final sol = **só** nó**s** = **nó**	*PH4 - Final Phoneme Deletion* *sa**fe** = **say*** *mi**ce** = **my***

Fonte: adaptado de Azevedo *et al.* (2022)

De acordo com os autores, as palavras utilizadas em português são de alta frequência e estão no banco E-LEITURA[40] e, em inglês, as palavras fazem parte do teste YLE (*Starters*, *Movers* e *Flyers*)[41] de Cambridge. Durante a elaboração do instrumento, diversos critérios foram observados para respeitar as diferenças entre os dois sistemas linguísticos, sendo eles referentes a aspectos de profundidade ortográfica, ao não uso de cognatos (exemplo: *internet*), ao não uso de palavras influenciadas pela ortografia (exemplo: *sentence*, em que o <e> final poderia motivar a produção de uma vogal adicional) e ao fato de as palavras utilizadas não apresentarem coda complexa. Os autores afirmam que o objetivo do protocolo é contribuir na compreensão da prática da alfabetização em duas línguas e instrumentalizar profissionais das diversas áreas que atuam com a alfabetização nas diferentes profissões (professores, fonoaudiólogos, psicólogos, psicopedagogos, entre outros).

[40] Disponível em https://www.scielo.br/j/codas/a/zX5RTcx7654tyvJ3FpCF5Nm/?lang=pt;
[41] Disponível em https://www.cambridgeenglish.org/br/exams-and-tests/young-learners-english/;

De acordo com Freitas (2004), as tarefas que podem ser aplicadas tanto no nível do segmento quanto no nível da sílaba são: síntese, segmentação, identificação, produção, exclusão e transposição. Azevedo *et al*. (2024), por sua vez, optaram por utilizar apenas as seguintes tarefas em contexto bilíngue (português e inglês) de ensino: (i) no nível da sílaba: síntese, identificação (rima, sílaba inicial e final) e exclusão (sílaba inicial e final), e (ii) no nível do segmento: identificação (segmento inicial e final) e exclusão (segmento inicial e final) em razão das diferenças entre as línguas (como exemplo, pode-se mencionar a complexidade da coda e da silabificação em inglês, que poderiam comprometer o desempenho nas tarefas a partir da inserção de vogais epentéticas). A opção por essas determinadas tarefas ocorreu a partir de uma análise contrastiva entre as duas línguas e dos processos cognitivos implicados, que poderiam comprometer a execução das atividades. Por exemplo, considerando o esforço maior exigido da memória de trabalho em tarefas de transposição, os autores decidiram por selecionar tarefas com nível de complexidade semelhante.

A partir do que foi apresentado, observa-se uma evolução nos testes em CF para que eles possam avaliar, de forma contextualizada, os indivíduos nos contextos linguísticos em que estão inseridos. Tais testes visam, também, a compreender os subsistemas bilíngue, que se encontram em interação contínua na emergência das quatro habilidades comunicativas (escuta, fala, leitura e escrita). O desenvolvimento das habilidades de CF é imprescindível para o processo de alfabetização, e, por esse motivo, tem despertado o interesse de pesquisadores para mapear e entender o processo em contextos bilíngues.

2.4 Considerações finais acerca do capítulo

No **Capítulo 2**, dedicamo-nos a apresentar o referencial teórico que norteia esta Tese a partir dos pressupostos da TSDC, suas características em relação ao desenvolvimento de uma língua adicional e suas respectivas metodologias de análise de dados que servem de base para as análises de pico e de pontos de mudança. Na sequência, introduzimos os conceitos básicos de gamificação e os

elementos principais que devem ser considerados para a construção de uma plataforma digital. Logo após, descrevemos o contexto bilíngue em nosso país, os quatro modelos de leitura com um breve resumo e interlocução entre eles, e abordamos a alfabetização bilíngue a partir de diferentes perspectivas teóricas, as quais possuem bases epistemológicas distintas, sobre o desenvolvimento das habilidades de leitura.

A Consciência Fonológica teve um destaque no capítulo por ser de fundamental importância no desenvolvimento do processo de apropriação da leitura por parte dos alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental I. A plataforma digital elaborada para esta Tese realiza o treinamento das habilidades de CF em inglês. Por fim, os testes de CF foram mencionados e descritos de acordo com duas perspectivas: a primeira sob a lente dos aprendizes plenamente alfabetizados em L1 que, posteriormente, aprendem o inglês como língua adicional, e a segunda sob a lente dos aprendizes que aprendem a ler nas duas línguas de forma concomitante, ou seja, em contexto bilíngue de ensino. No próximo capítulo, descreveremos os objetivos e a metodologia utilizada nesta Tese.

3 METODOLOGIA

> O colégio de minha infância é dividido em duas línguas, inglês de manhã, espanhol de tarde. É, portanto, um colégio bilíngue. Porém é chamado de “colégio inglês”, sem dúvidas pelo prestígio que o termo denota, mas também pela lei que impera. Se uma aluna falar em espanhol de manhã e não em inglês, e for pega por uma professora, ela é castigada. (...)
> À tarde o colégio é em espanhol. Se alguém fala em inglês ninguém se importa. Não há castigo.
>
> Sylvia Molloy - Viver entre línguas (2018, p.15)

Neste capítulo, dedicamo-nos a apresentar o objetivo geral desta Tese, os objetivos gerais da Análise de Processo e da Análise de Produto e as respectivas questões norteadoras para cada objetivo específico elencado. Após isso, descreveremos os procedimentos metodológicos da pesquisa, com o detalhamento do contexto escolar, os participantes, os instrumentos e os materiais utilizados durante a coleta de dados.

3.1 Objetivo geral

O estudo proposto tem como objetivo geral elaborar uma plataforma educacional com tarefas de CF em língua inglesa, acompanhar o uso dessa plataforma com alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental por meio de uma Análise de Processo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), e verificar os efeitos das referidas tarefas no desenvolvimento das habilidades de CF a partir de uma Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019).

3.2 Análise de Processo

3.2.1 Objetivo geral referente à Análise de Processo

A Análise de Processo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) tem por objetivo acompanhar a trajetória desenvolvimental das habilidades de CF ao longo da realização das tarefas da plataforma *Ted around the world in sounds* por 10 alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, por meio de uma coleta de dados longitudinal. O 'número de tentativas de realização' em cada tarefa foi utilizado como variável para a elaboração dos gráficos de valores mínimos e máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), de análises de picos de variabilidade com simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) e de Análise de Pontos de Mudança (Taylor, 2020) dos participantes ao longo do tempo.

3.2.2 Objetivos específicos referentes à Análise de Processo

I. Verificar, ao longo do tempo, os índices de variabilidade referentes ao 'número de tentativas de realização' de cada tarefa de consciência fonológica realizada por 10 participantes do estudo, a partir de Gráficos de Valores Mínimos e Máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) de cada um dos 10 aprendizes envolvidos ao longo da etapa longitudinal da pesquisa;

II. Analisar se há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, a discussão sobre os pontos atratores comuns nas etapas desenvolvimentais dos participantes, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada;

III. Identificar, através de simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), os picos significativos ascendentes e descendentes referentes ao 'número de tentativas de realização' em cada tarefa da plataforma, considerando-se o desempenho individual dos participantes, durante a etapa longitudinal;

IV. Averiguar, a partir dos resultados das análises de *Change-points* (Taylor, 2020), os pontos de mudanças nas trajetórias dos participantes através do ‘número de tentativas de realização’ em cada tarefa da plataforma, durante a etapa longitudinal;

V. Discutir, em caráter qualitativo, quais aspectos linguísticos abordados nas tarefas da plataforma atuam nos resultados significativos encontrados nas análises de picos ascendentes e descendentes referentes ao ‘número de tentativas de realização’, assim como nas análises de Pontos de Mudança.

3.2.3 Questões norteadoras referentes à Análise de Processo

Questão Norteadora 1 - QN1: Como se apresentam, ao longo do tempo, os índices de variabilidade referentes ao ‘número de tentativas de realização’ de cada tarefa de consciência fonológica realizada, considerando-se cada um dos participantes do estudo individualmente?

Questão Norteadora 2 - QN2: Há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, trajetórias comuns, referentes ao estabelecimento de etapas desenvolvimentais ou pontos atratores, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada?

Questão Norteadora 3 - QN3: Há picos significativos de variabilidade, verificados a partir de alterações ascendentes e descendentes nas simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), referentes à variável de ‘número de tentativas de realização’, considerando-se a trajetória individual de cada aluno investigado?

Questão Norteadora 4 - QN4: Quais são os Pontos de Mudança identificados a partir do ‘número de tentativas de realização’ na resolução das tarefas durante o processo desenvolvimental de cada participante? Qual é o nível de confiança dessa mudança na trajetória dos participantes? O que esses Pontos de

Mudança revelam sobre a performance dos alunos na resolução das tarefas ao longo da aplicação da plataforma?

Questão Norteadora 5 - QN5: A partir dos resultados encontrados nas análises de picos ascendentes e descendentes com simulações de Monte Carlo e nas análises de Pontos de Mudança identificadas na pesquisa, quais são os aspectos linguísticos que exercem papel nas possíveis variações no desempenho dos alunos?

3.3 Análise de Produto

3.3.1 Objetivo geral referente à Análise de Produto

A Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019) tem por objetivo verificar se o emprego da plataforma de ensino *Ted around the world in sounds,* elaborada para este estudo, exerce efeito nos níveis de CF em inglês do participantes, o que foi observado por meio dos resultados obtidos na aplicação da BAMBI (De Azevedo *et al.*, 2024), em três momentos experimentais distintos (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste postergado), em 49 participantes.

3.3.2 Objetivos específicos referentes à Análise de Produto

I. Verificar, a partir de um modelo de regressão logística de efeitos mistos, se as variáveis preditoras (i) ‘etapa de coleta’ - Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado; (ii) ‘grupo’ - Experimental e Controle e (iii) ‘nível de consciência fonológica’ - Sílaba e Segmento exercem efeito significativo nos índices de desempenho nas tarefas de CF;

II. A partir das previsões individuais do modelo de regressão logística de efeitos mistos e sua comparação com os dados reais observados, verificar o emprego de diferentes padrões de desenvolvimento ao longo das três etapas de

coleta por parte dos alunos, de modo a discutir o papel da plataforma em indivíduos distintos.

3.3.3 Questões norteadoras referentes à Análise de Produto

Questão Norteadora 1 - QN1: Quais são as variáveis preditoras (i) ‘etapa de coleta’ - Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado; (ii) ‘grupo’ - Experimental e Controle e (iii) ‘nível de consciência fonológica’ - Sílaba e Segmento que exercem efeitos significativos nos índices de desempenho nas tarefas de CF? O que esses resultados da estatística inferencial podem nos dizer sobre o desenvolvimento dos índices de CF dos participantes?

Questão Norteadora 2 - QN2: Quais são os padrões de desenvolvimento das habilidades de CF ao longo das três etapas de coleta, considerando-se os alunos individualmente? Qual é o efeito da plataforma digital nas habilidades de CF e a sua contribuição para o aprendizado de inglês (L2), em contexto bilíngue de ensino, considerando-se os resultados individuais?

3.4. Procedimentos Metodológicos

A partir dos objetivos estabelecidos para esta pesquisa, a metodologia será descrita nesta subseção contemplando (i) o contexto escolar, (ii) o desenho metodológico da Análise de Processo e (iii) o desenho metodológico da Análise de Produto, incluindo um detalhamento dos participantes que constituem a pesquisa, os instrumentos e os recursos utilizados.

3.4.1 Universo da pesquisa: o contexto escolar

Conforme apontam Hiver, Al-Hoorie e Evans (2022), é fundamental que os estudos ancorados em uma perspectiva dinâmico-complexa esclareçam, de forma pormenorizada, o universo da pesquisa, para que possamos entender a complexidade do ambiente em que o estudo será realizado. No caso de um contexto de sala de aula, tal necessidade mostra-se ainda mais latente. No caso específico desta Tese, em que está sendo proposto um recurso pedagógico, a descrição da proposta pedagógica do ambiente escolar estudado é, também, fundamental.

A presente pesquisa foi realizada no Colégio Israelita Brasileiro (CIB), situado em Porto Alegre, RS. A instituição nasceu da preocupação da comunidade de imigrantes judeus, do bairro Bom Fim, em proporcionar aos seus filhos uma escolaridade com o objetivo de preservar as tradições e a cultura judaica. De acordo com Kliemann (1992), a Sociedade Mantenedora da escola de nível primário, oriunda de grupos de estudos sobre aspectos culturais judaicos, foi fundada em 4 de junho de 1922. O início foi modesto, com setenta alunos e apenas dois professores, que dividiam entre si o ensino leigo e judaico. Naquela época, o CIB era uma escola pequena, muito acolhedora, onde todos se conheciam, e caracterizada por um forte envolvimento familiar.

Segundo Kliemann (1992, p. 33), nos primeiros anos da instituição, as crianças deveriam ser “alfabetizadas em português, mas a comunidade de pais queria também que os alunos aprendessem o ídiche e o hebraico.” Entretanto, para a autora, não havia uma visão pedagógica e as crianças detestavam aprender as duas línguas. Quanto aos professores, todos eram trocados com muita frequência e vinham de diferentes lugares: Israel, Buenos Aires e Rio de Janeiro. Na década de 40, uma comissão pedagógica foi criada para o ensino religioso e teve início uma tentativa de qualificar a aprendizagem. Em 1947, o CIB era constituído de Jardim de Infância, hoje conhecido como a etapa da Educação Infantil, e do Curso Primário, nos dias de hoje correspondente aos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano). Nesse período, o corpo docente era constituído por 14 professores e o corpo discente possuía 254 alunos.

Entre os anos de 1950 e 1951, a instituição inaugurou um curso noturno de formação de professores e iniciou os trâmites para o funcionamento do Curso Colegial. Nos anos seguintes, o CIB teve a autorização para o Curso Colegial (1955), mas as aulas começaram nessa etapa apenas em 1964, com a expansão da área construída. Em 1967, a Escola Normal Israelita Brasileira, hoje conhecida como Ensino Médio, foi autorizada a funcionar dentro do contexto escolar.

Na década de 60, além das autorizações de novos cursos, também houve o aumento significativo dos quadros docente e discente. Em relação aos professores, o então diretor da época, Guilherme Finkelstein, fez uma revolução na escola com a busca de professores em universidades e nomes que fossem referência em suas áreas de conhecimento. Nessa época, surgiu a convicção de que uma escola judaica não poderia se ater apenas ao judaísmo e, portanto, uma instituição com uma cultura ampla era essencial para a formação dos alunos. Com ele, a escola se transformou em um laboratório de novas ideias e um ambiente em que os professores eram estimulados a experimentarem novas metodologias.

Na gestão seguinte, com a diretora Malvina Dorfman e o gestor da mantenedora, José Blumenthal, incentivou-se o desenvolvimento do corpo docente, com a participação em cursos, congressos e seminários. Nesse período, os professores recebiam duas horas de estudo semanais pagas, uma para estudos pedagógicos e outra para o trabalho com o grupo. O incentivo para estudos e o pagamento de horas de planejamento seguem até os dias atuais.

É possível perceber uma preocupação na história do CIB em incentivar os estudos para aprimorar metodologias e inovar em sala de aula. Em 2009, a instituição inaugurou o projeto Ir Ktaná, que consiste em uma cidade cenográfica, com espaços característicos da cultura judaica, para os seus alunos interagirem, adquirirem autonomia e desenvolverem habilidades importantes nas diversas áreas de conhecimento. No ano seguinte, a UniCCIB - Universidade Corporativa do Colégio Israelita Brasileiro - foi criada para organizar e centralizar a oferta de cursos aos professores.

A partir desse breve histórico do CIB, percebemos o quanto a instituição construiu um olhar cuidadoso com os processos de aprendizagem, tanto para os alunos quanto para os professores. O relato da superintendente operacional e

financeira Roseli Jacoby (Carvalho; Alves, 2023) resume essa ideia: “se alguma coisa está bem, não é porque ela está bem que tu podes te acomodar, ao contrário. Quanto mais ela está bem, melhor ela precisa ficar, porque mais difícil do que recolocar a curva do alunado em crescimento, é mantê-la lá em cima”.

Em 2022, o CIB comemorou o seu centenário com eventos que ressaltaram a importância de sua história e os planos para o futuro. Na perspectiva pedagógica, a instituição passou por momentos marcantes de mudanças que impactaram o ensino. O Projeto 3.0 foi um deles, com uma visão moderna, multidisciplinar, com o foco no ensino customizado e a finalidade de ensinar os alunos a buscar o conhecimento, a resolver problemas de forma colaborativa, em grupos, e a aprender a aprender. Nesse momento, o ensino tradicional passou a ser visto com um ensino para a excelência. Dentro do Projeto 3.0, o inglês foi concebido como uma das áreas que precisavam ser qualificadas para que as famílias pudessem deixar os seus filhos na escola durante o dia inteiro.

Atualmente, a instituição possui um programa educacional denominado CIB21, que visa manter elevados padrões acadêmicos através de um currículo contemporâneo que equilibra competências cognitivas e socioemocionais. As disciplinas são alinhadas a um currículo internacional para promover o desenvolvimento da proficiência em língua inglesa através da opção de dupla certificação oficial entre os Estados Unidos e o nosso país. O CIB oferece uma carga horária letiva ampliada, a integração das novas tecnologias educacionais às metodologias ativas e aos diferentes estilos de aprendizagem de seus alunos, diversos espaços de aprendizagem contemporâneos e flexíveis, uma cidade laboratório (a Ir Ktaná mencionada anteriormente) e a oferta de disciplinas eletivas para os alunos das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Na Educação Infantil, há um currículo e metodologia modernos que integram o desenvolvimento cognitivo e social dos alunos com os cuidados da infância e, no Ensino Médio, há uma ênfase nos processos seletivos para o ensino superior nacional e internacional. O CIB entende que o seu aluno se torna um cidadão do Século XXI quando aprende a aprender, a resolver problemas, conviver com as diferenças, realizar tarefas e pensar criticamente.

Sendo assim, por meio de uma constante atualização com o que há de mais moderno e desafiador em termos de metodologias de ensino, em 2021, o CIB começou os seus estudos sobre bilinguismo e as tratativas para viabilizar um currículo bilíngue. No ano de 2022, o currículo bilíngue foi implementado em toda a Educação Infantil e no primeiro ano do Ensino Fundamental I. A carga horária do inglês foi organizada para que, além de momentos de foco na língua inglesa, o aluno também pudesse aprender e vivenciar os saberes de outras áreas do conhecimento através do inglês. Portanto, o currículo bilíngue foi criteriosamente pensado a partir das exigências legais e dos construtos de Educação Bilíngue, assim como suas respectivas abordagens de ensino (AICL/CLIL).

Na Educação Infantil, a organização curricular permite que os alunos participem de aulas de inglês com as professoras da língua adicional, aulas de docência compartilhada com a professora tutora e a professora de inglês, para vivências dos diferentes saberes em inglês, além da aula de Educação Física, que também conta com a participação da professora de inglês. O aumento gradual da carga horária em inglês ocorre da seguinte forma: Maternal 1 / Maternal 2 (4 tempos - 1 foco em língua, 3 em docência compartilhada), Maternal 3 (6 tempos - 2 foco em língua, 3 em docência compartilhada, 1 em Educação Física) e Nível A / Nível B (8 tempos - 3 foco em língua, 4 em docência compartilhada, 1 em Educação Física).

No Ensino Fundamental I, a implementação começou pelo primeiro ano (2022) e progrediu para os 2º e 3º anos (2023), com a seguinte organização curricular das aulas com a língua adicional em 2022: 12 períodos de contato com o inglês - 3 períodos de foco na língua, 4 períodos de docência compartilhada, 1 período de Ciências, 2 períodos de Educação Física, 1 período de Artes e 1 período de Música. Em 2023, após considerações da equipe pedagógica, a grade curricular foi alterada para 11 períodos em língua adicional, com a redução de 1 período de docência compartilhada. No ano de 2024, o currículo bilíngue foi ampliado para as etapas do 4º e 5º anos com uma pequena alteração na configuração de carga horária, com 4 períodos de língua adicional e 3 períodos de docência compartilhada. É importante ressaltar que o currículo bilíngue não compreende apenas as aulas em língua inglesa, mas há aulas em hebraico que acompanham os alunos desde a Educação Infantil. Em 2025, a ampliação do currículo seguiu para o Ensino Fundamental II, mantendo 30% da carga horária em língua adicional. A organização

dos períodos ocorreu da seguinte forma: 5 períodos em língua adicional, 5 períodos de docência compartilhada (2 para Ciências da Natureza, 2 para Ciências Humanas e 1 período de *Applied Maths*) e mais 2 períodos de uma disciplina eletiva, a qual é escolhida pelo aluno no momento da matrícula e deve ser obrigatoriamente em inglês. Em 2026, a implementação do currículo bilíngue ocorrerá no 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II, seguindo a mesma organização curricular do 6º ano.

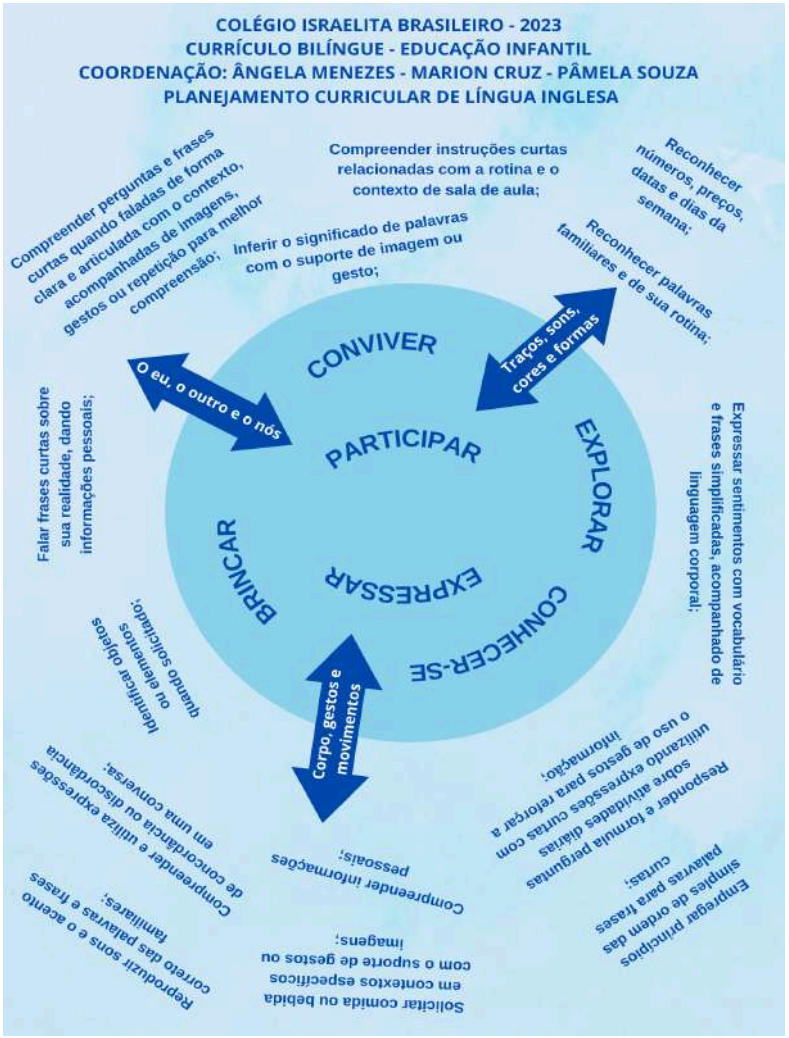
Conforme descrito nesta seção, o CIB construiu uma história com a inovação das metodologias através de cursos e horas de planejamentos organizadas para que os professores pudessem estudar os processos envolvidos no contexto escolar. Em 2022, todos os professores da Educação Infantil e do Ensino Fundamental I realizaram o Curso de Formação em Educação Bilíngue de 120 horas, em nível de extensão, promovido pela Faculdade do Instituto Evangélico de Novo Hamburgo - IENH, e os professores de inglês das etapas envolvidas com o processo de alfabetização realizaram o curso 'Consciência dos Sons e Alfabetização em Contexto Bilíngue', de 6 horas sobre os sons, ministrado pelo professor Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Em 2025, com a implementação do currículo bilíngue no 6º ano, todos os professores também realizaram o mesmo curso de formação e, para 2026, a proposta é que todos os professores do 7º e 8º realizem o curso, assim como os professores novos das etapas anteriores.

A realização desses cursos dentro da instituição permitiu que a coordenação e os professores pudessem refletir sobre a prática em sala de aula e sobre quais aspectos poderiam ser aperfeiçoados para que o aluno pudesse ampliar o seu aprendizado. Nas horas de planejamento com os professores da Educação Infantil e do Ensino Fundamental I, foram pensados diversos documentos para nortear o desenvolvimento das habilidades e das competências dos alunos no currículo bilíngue.

Na Educação Infantil, na função de coordenador do currículo bilíngue da instituição desde 2022, estruturei um planejamento curricular de Língua Inglesa para organizar os processos e articular os diferentes saberes que constituem a prática nessa etapa. A partir da BNCC (BRASIL, 1997) e do CEFR (Council of Europe, 2018), os construtos foram conectados para permitir uma formação integral do aluno

a partir das experiências vividas fora e dentro da sala de aula. Portanto, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento na Educação Infantil (conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se), vinculados aos eixos estruturais da etapa (o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimentos; traços, sons, cores e formas), foram utilizados para pensar de qual forma as habilidades de língua inglesa, do nível A0, do CEFR, poderiam ser abordadas em sala de aula. Nessa perspectiva, a estrutura linguística assume um caráter maior de meio de instrução através das experiências oferecidas aos alunos. Há uma lista de estruturas importantes para os alunos compreenderem ao longo desta etapa escolar, as quais não estão necessariamente em uma ordem fixa de apresentação. A **Figura 11** apresenta a organização pensada para a Educação Infantil:

Figura 11 - BNCC e CEFR (A0) na Educação Infantil



Fonte: o autor (2025)

Na **Figura 11**, podemos visualizar que os direitos de aprendizagem e de desenvolvimento na Educação Infantil expressos na BNCC estão no centro da imagem. As setas bidirecionais simbolizam os eixos estruturais, que fazem a conexão entre o documento brasileiro e o CEFR, documento europeu, e as habilidades linguísticas circundam esse núcleo estrutural. Sendo assim, uma aula na Educação Infantil precisa ser planejada para permitir ao aluno conviver com os demais colegas por meio de atividades que contemplem a interação entre os pares e também com os adultos (do eixo “O eu, o outro e o nós”), e desenvolver, simultaneamente, as habilidades previstas no CEFR de conseguir falar frases curtas sobre sua realidade, dando informações pessoais. Ademais, o planejamento também é pautado no desenvolvimento de habilidades de língua oral, escuta e fala, além da ampliação do repertório linguístico, as quais são fundamentais para o processo de alfabetização bilíngue. Dessa forma, o aluno estará se desenvolvendo integralmente e as estruturas linguísticas utilizadas serão construtos subjacentes a essa realidade, que devem ser cuidadosamente observadas e articuladas pelos professores de inglês.

Em relação ao Ensino Fundamental I, em 2022, com a implementação do currículo bilíngue no primeiro ano, surgiu a preocupação com o processo de alfabetização em duas línguas. Diante disso, decidimos que a alfabetização seria conduzida de forma simultânea nas duas línguas principais oferecidas pela escola. Durante o ano, a coordenação e os professores, tanto os regentes quanto os de língua inglesa, participaram de horas semanais de planejamento para pensar e sistematizar a alfabetização simultânea em duas línguas. O aprendizado foi enorme entre os professores porque a prática em língua portuguesa forneceu subsídios para o encaminhamento das atividades em língua inglesa, e vice-versa. Um dos momentos mais importantes foi a leitura de artigos sobre a alfabetização em cada língua e uma análise contrastiva entre os processos. Após a leitura de textos de Ferreiro e Teberosky (1986), Ferreiro (1985, 1986, 1992) e Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014), construímos um quadro[42] para que as abordagens pudessem ser compreendidas.

[42] Ver Quadro 02, apresentado na seção 2.2.2.

Ao longo de 2022, a coordenação e os professores organizaram tarefas para coletar evidências sobre a alfabetização nas duas línguas e consideraram as especificidades do inglês para montar uma sequência de trabalho com os alunos. No final do ano, os professores de inglês do primeiro ano do Ensino Fundamental I auxiliaram na sistematização do processo de desenvolvimento da alfabetização a partir de uma análise das evidências e da experiência com as quatro turmas do referido nível. Em conjunto com os dados empíricos, articulamos as habilidades de CF e o Modelo dos Quatro Níveis de Literacia (Alves, Finger e Brentano, 2021, 2025; Alves; Finger, 2023) desde o Nível A, da Educação Infantil, até o terceiro ano do Ensino Fundamental I. O **Quadro 09** apresenta essa organização realizada pela equipe do primeiro ano em relação ao desenvolvimento das habilidades de CF:

Quadro 09 - Habilidades de consciência fonológica pensadas a partir do Modelo dos Quatro Níveis de Literacia em contexto bilíngue (Alves; Finge; Brentano, 2021, 2025)

	NÍVEL DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA	**MODELO DOS QUATRO NÍVEIS DE LITERACIA**
Nível A Educação Infantil	- foco na oralidade; identificação das rimas (foco na oralidade); - identificação do sons das sílabas das palavras;	Habilidades Sociometalinguísticas
Nível B Educação Infantil	- foco na oralidade; - identificação de rimas (foco na oralidade); - identificação do sons das sílabas das palavras; - identificação de aliterações, sons iniciais e finais das palavras;	Habilidades Sociometalinguísticas
1º ano Ensino Fundamental I	- foco na oralidade e escrita; - identificação de rimas (foco na oralidade e escrita); - nível do segmento - relações transparentes (fonema – grafema); - vogais curtas; - consoantes; - CV / VC / CVC;	Literacia Alfabética Literacia Textual (início) Literacia Social

2º ano Ensino Fundamental I	- foco na oralidade e escrita; - nível do segmento - relações opacas (fonema – grafema); - vogais longas; - ditongos; - CVCC / CCVCC e demais possibilidades; - sight words; - consolidação da alfabetização (nível ortográfico).	Literacia Textual Literacia Social
3º ano Ensino Fundamental I	- foco na oralidade e escrita; - complexificação das atividades de leitura e escrita em inglês para aproximar o nível de proficiência nas habilidades das duas línguas;	Literacia Textual Literacia Social

Fonte: Cruz, Oliveira e Quadros (2022)

De acordo com o **Quadro 09**, as habilidades de CF começam a ser desenvolvidas em sala de aula desde o Nível A, da Educação Infantil, conforme o sugerido por Alves e Finger (2023). O nível das Habilidades Sociometalinguísticas, do Modelo dos Quatro Níveis de Literacia, está situado nessa etapa por seu papel importante de impulsionar a compreensão do discurso oral, promover saberes relacionados ao construto de ‘literacia familiar’, apresentar os artefatos culturais conectados com leitura e escrita, e iniciar as atividades que desenvolvam as habilidades metafonológicas nos níveis silábicos. Segundo Alves e Finger (2023), tarefas de consciência metafonológica devem ser oferecidas aos alunos na Educação Infantil, principalmente as que envolvem o nível silábico, que emergem naturalmente através de diferentes propostas, como, por exemplo, nos momentos de leitura compartilhada e de brincadeiras envolvendo o uso de parlendas.

A proposta do **Quadro 09** é sistematizar o processo de alfabetização e organizar as habilidades em uma perspectiva crescente de complexidade. Sendo assim, o professor de inglês possui subsídios para visualizar o processo de alfabetização na sua etapa escolar e perceber quais habilidades devem ser praticadas em cada nível. Salientamos que se trata de uma proposta estruturada para nortear o trabalho em sala de aula e que está sujeita a alterações de acordo com o ritmo de aprendizagem de cada contexto escolar. À luz da TSDC, sabemos que, conforme as condições iniciais de cada indivíduo ou grupo, há a possibilidade de o sistema emergir de forma diferente, com maior ou menor eficiência das tarefas propostas, dentro de um tempo também variável. Portanto, as tarefas indicadas no

Quadro 09 podem ser executadas em outros níveis, sem prejuízo ao objetivo inicial da proposta de sistematizar o processo para uma compreensão das diversas habilidades que o constituem e se fazem necessárias na alfabetização. Reforçamos a importância de o professor mapear as condições iniciais de seus alunos e manter uma coleta frequente de evidências para compreender o processo em curso e decidir qual rumo seguir de acordo com os resultados encontrados.

A partir do histórico da instituição e da descrição das recentes ações realizadas na escola para organizar a implementação de um currículo bilíngue comprometido com o que há de mais recente em estudos sobre bilinguismo e em evidências da prática em sala de aula, consideramos que o contexto escolar do CIB representa o ambiente ideal para a realização desta pesquisa. Dessa forma, salientamos que a visão de bilinguismo da escola está em conformidade com os pressupostos teóricos nesta tese. A instituição está aberta à pesquisa e incentiva seus professores e colaboradores a estudarem e a buscarem formação continuada. Em relação à pesquisa, alguns estudos realizados dentro do espaço escolar foram publicados e constituem referências relevantes na área da Psicolinguística (Scholl; Fontes; Finger, 2021; Finger; Richetti, 2025; Oliveira, 2025).

3.4.2 Desenho Metodológico

Nesta subseção, apresentamos o desenho metodológico para as Análises de Processo e de Produto desta Tese[43]. As duas análises estão representadas no **Quadro 10**:

[43] O projeto de pesquisa referente a esta Tese foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS sob o parecer de número 76613823.9.0000.5347.

QUADRO 10 - Desenho Metodológico da Coleta de Dados[44]

PERÍODO	ANÁLISE DE PRODUTO	ANÁLISE DE PROCESSO
março/abril 2024	coleta do pré-teste (54 participantes)	
junho 2024	aplicação da plataforma digital no Grupo Experimental (25 participantes)	acompanhamento da plataforma digital no Grupo Experimental (10 participantes[45])
julho/agosto 2024	coleta pós-teste imediato (50 participantes)	
outubro/novembro 2024	coleta pós-teste postergado (49 participantes)	
dezembro 2024	aplicação da plataforma digital no Grupo Controle (24 participantes)	

Fonte: o autor (2025)

Conforme o **Quadro 10**, a coleta de dados iniciou em março de 2024 com a aplicação do pré-teste, que constituiu a primeira etapa da Análise de Produto, realizada com uma amostra inicial total de 54 participantes do Grupo Experimental (GE) e do Grupo Controle (GC). No mês de junho, a plataforma digital foi aplicada com os 46 alunos das Turmas A e B, dos quais apenas 26 alunos constituem o GE. Esses participantes do GE foram determinados a partir do recebimento do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme **Anexo C**, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme o **Anexo E.** Os demais alunos não participaram da pesquisa porque as famílias não enviaram TALE e TCLE. Os 10

[44] O mês de maio foi comprometido com as enchentes que assolaram o estado do Rio Grande do Sul e as aulas foram canceladas por três semanas, impossibilitando, assim, que a pesquisa pudesse seguir com a aplicação da plataforma nesse mês. O cancelamento das aulas nas redes pública e privada de ensino foi determinado pelo Governo do RS e também pela Prefeitura de Porto Alegre.
[45] Os 10 participantes da Análise de Processo fazem parte do grupo 25 participantes do Grupo Experimental.

participantes da Análise de Processo foram escolhidos de forma randômica a partir dos participantes do GE e tiveram suas trajetórias desenvolvimentais analisadas.

Em julho e agosto, realizamos a coleta do pós-teste imediato com apenas 50 participantes. No segundo semestre, dos 54 participantes iniciais na etapa do pré-teste, três alunos foram transferidos para outra escola e um aluno positivou para COVID-19, resultando na sua ausência por duas semanas consecutivas. Nos meses de outubro e novembro, realizamos a coleta do pós-teste postergado, o qual constituiu a última etapa da Análise de Produto, tendo tal etapa sido realizada com 49 participantes. No intervalo entre o Pós-teste Imediato e o Pós-teste Postergado, mais um aluno foi transferido para outra escola e, dessa forma, finalizamos com um total de 49 participantes na Análise de Produto. Em dezembro, os alunos das turmas C e D realizaram as tarefas da plataforma digital, de modo a garantirmos o acesso ao recurso pedagógico a todos os aprendizes. Os alunos das turmas C e D compõem o GC, o qual conta com 24 participantes e foi constituído pelas famílias que enviaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme o **Anexo C**, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme o **Anexo F**.

Em suma, após as transferências de quatro alunos e um caso de COVID-19, os GE e GC ficaram constituídos de 25 e 24 participantes, respectivamente. A relação completa dos participantes da pesquisa e de todas as etapas que a constituíram podem ser visualizadas no **Anexo K**.

3.4.3 Análise de Processo

A Análise de Processo verificou a usabilidade da plataforma digital de ensino ao acompanhar a trajetória de resolução das tarefas de CF por parte de 10 alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental. O estudo longitudinal foi realizado a partir da análise da variabilidade dos dados e de picos significativos que indicam momentos de caos e mudanças de estado ou aprendizagem, por meio, respectivamente, de simulações de Monte Carlo (Lowie, 2017; Verspoor; De Bot; Lowie, 2011) e da Análise de Pontos de Mudança (Taylor, 2020) do ‘número de

tentativas de realização' na resolução das tarefas. Os 10 participantes da Análise de Processo foram selecionados a partir do grupo maior de 26 participantes de GE, das Turmas A e B, cujas famílias enviaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme o **Anexo C**, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme o **Anexo F.** Os 10 participantes[46] foram selecionados de forma randômica. Conforme os pressupostos teóricos desta pesquisa, esperamos que a trajetória de cada aluno seja distinta, mesmo considerando o contexto de instrução semelhante e as tarefas iguais. À luz de Verspoor (2015), eram esperados, nos dados coletados, pontos de convergência entre as trajetórias de cada participante, permitindo, assim, a definição de estratégias desenvolvimentais comuns dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada.

3.4.3.1 Participantes

Na Análise de Processo, conforme já mencionado, foram analisados os dados, coletados por meio da plataforma *Ted around the world in sounds*, referentes ao número de tentativas em cada tarefa por parte de cada um dos 10 participantes. O número de participantes da Análise de Processo foi estabelecido de acordo com o estudo de Yu e Lowie (2019), no qual foram investigadas as produções de 10 falantes nativos de chinês aprendizes de inglês como língua adicional. Segundo os autores, o estudo longitudinal com esse número de participantes permitiu visualizar padrões desenvolvimentais de língua oral e as interações entre complexidade e acurácia das estruturas utilizadas. Ademais, os critérios de inclusão foram os seguintes: (i) o aluno estar matriculado do primeiro ano do Ensino Fundamental do Colégio Israelita Brasileiro; (ii) o aluno não ter morado mais de um ano fora do país; (iii) o aluno ser filho de pais brasileiros e (iv) o aluno não possuir laudo médico que o incluísse em suporte pedagógico de inclusão.

[46] Salientamos que os 10 participantes da Análise de Processo (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10) não correspondem aos mesmos indivíduos da Análise de Produto, apesar de identificarmos os participantes da mesma forma (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10). No **Anexo K**, os participantes da Análise de Processo estão identificados por um asterisco (*).

Os participantes dessa análise são 10 alunos falantes de português, aprendizes de inglês como língua adicional, do primeiro ano do Ensino Fundamental, do Colégio Israelita Brasileiro (CIB), em Porto Alegre-RS, com um currículo bilíngue em andamento. Os responsáveis por cada participante foram informados sobre a pesquisa e preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em que expressaram a concordância em disponibilizar os dados coletados durante o uso da plataforma para a análise estatística da pesquisa. Neste mesmo documento, os pais concordaram ou não com a participação de seus filhos no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste postergado de CF. Cabe salientar que os 10 participantes foram escolhidos de forma randômica e também constituem a amostra da Análise de Produto que será descrita posteriormente. Desses 10 participantes, oitos alunos são antigos, ou seja, cursaram a Educação Infantil no CIB, e dois alunos são novos. O **Quadro 11** apresenta a idade e o gênero dos participantes:

QUADRO 11 - Informações sobre os Participantes da Análise de Processo (Idade, Gênero e Novo/Antigo)

PARTICIPANTES	IDADE	GÊNERO	NOVO ANTIGO
P1	6a6m	M	N
P2	6a6m	F	A
P3	6a8m	F	A
P4	6a11m	M	A
P5	6a11m	F	A
P6	6a6m	M	A
P7	6a5m	F	N
P8	6a10m	F	A
P9	7a	F	N
P10	7a	M	A

P = Participante /a = anos / m = meses / M = masculino / F = feminino
A = antigo / N = novo
Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Quadro 11**, a amostra da Análise de Processo é constituída de quatro participantes do gênero masculino e seis participantes do gênero feminino.

A média de idade entre os 10 participantes é de **seis anos e oito meses**, com a participante mais jovem com seis anos e cinco meses e dois participantes com sete anos, os quais representam a idade máxima dessa amostra.

Os familiares também receberam detalhes na carta-convite (**Anexo B**) sobre a importância de desenvolver as habilidades de CF, principalmente no processo de alfabetização em que os participantes se encontram na etapa escolar, e quais os benefícios no uso de uma plataforma digital. As tarefas propostas em ambiente digital permitem um engajamento maior dos alunos por incluírem dinâmicas de gamificação, estímulos sonoros e imagens. Outro benefício diz respeito à possibilidade de proporcionar um acompanhamento individualizado do desenvolvimento deles. Os participantes puderam solicitar pausas durante a realização das tarefas e os responsáveis puderam solicitar a exclusão do participante a qualquer momento da pesquisa, assim como as próprias crianças também. Todos os alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental realizaram as atividades da plataforma, mas, na Análise de Processo, foram utilizados apenas os dados dos 10 participantes aqui referidos.

Em relação aos participantes da Análise de Processo, informamos que apenas quatro famílias responderam ao Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem. Dessa forma, as famílias de P2, P4, P6 e P8 permitem-nos fornecer, brevemente, um panorama sobre a trajetória de aprendizado de línguas dessas crianças. Desses quatro participantes, todos falam português em casa, três falam inglês e apenas um participante fala espanhol com sua família. Quanto à ordem de aprendizado das línguas, o português foi apontado em primeiro lugar, seguido do inglês nas respostas de P2, P4 e P6. Quanto ao P8, os pais responderam que o espanhol foi a segunda língua na ordem de aprendizado. O hebraico foi citado como a terceira língua aprendida para P4, P6 e P8, e o inglês também foi mencionado pela família de P8 nessa mesma ordem de aprendizado.

De um modo geral, a aprendizagem das línguas dos participantes aconteceu no ambiente familiar, na casa dos participantes, ou na escola. Quanto à **Língua 1**, as respostas se concentraram na casa e na escola para todos os participantes. No que concerne à **Língua 2**, os pais de P2, P4 e P6 responderam que a escola foi um fator responsável pela aquisição e de P8 indicaram a família com um aspecto importante

que contribuiu para o aprendizado do espanhol como segunda língua. Para a **Língua 3**, os pais não apresentaram a família ou a escola como lugares que contribuíram para o aprendizado; entretanto, apontaram que os amigos, os jogos e as músicas desempenharam esse papel.

Outro aspecto importante para uma melhor descrição desses quatro participantes se refere ao tempo de permanência em um país no qual a **Língua 2** ou **Língua 3** é falada. P2, P4 e P6 não tiveram essa experiência até o momento do envio do questionário, e P8 permaneceu de 1 a 29 dias em país que a **Língua 2** ou **Língua 3** é falada. Quanto ao uso das línguas com membros da família, amigos e colegas na escola, os participantes majoritariamente utilizam a **Língua 1** para se comunicarem com os seus pais, amigos e colegas. P2, P6 e P8 também conversam com seus pais na **Língua 2,** e apenas P4 não se comunica com sua família utilizando outra língua. Salientamos que P6 utiliza a **Língua 3**, no seu caso o hebraico, com os amigos e colegas da escola.

Na Análise de Processo, todos os alunos matriculados no primeiro ano do Ensino Fundamental da Escola em que foi desenvolvido o estudo realizaram as atividades da plataforma digital, que constituiu uma estratégia pedagógica para o desenvolvimento das habilidades de CF do primeiro semestre, conforme previsto no Plano de Estudos para o ano letivo. Entretanto, conforme já descrito, apenas foram coletados, a partir das informações fornecidas pela plataforma, os dados referentes ao tempo total de permanência e o número de tentativas em cada tarefa por parte de 10 participantes.

Para além das autorizações por parte dos pais ou responsáveis, os 10 participantes também foram selecionados para a Análise de Processo a partir de seu próprio assentimento em participar das tarefas propostas pela plataforma. O assentimento era fornecido quando, após serem convidados pelo personagem TED, na primeira tela da plataforma, a participar das atividades, os participantes clicavam no botão “YES” . Se o aluno optasse por não realizar as tarefas da plataforma, ele receberia atividades impressas de CF desenvolvidas para a turma, de acordo com o Plano de Estudos para o ano letivo, as quais seriam realizadas com o apoio do professor da turma. Entretanto, nesta pesquisa, todos os alunos optaram por realizar as tarefas da plataforma.

3.4.3.2 Instrumentos e materiais

Na Análise de Processo, os instrumentos e materiais utilizados para a coleta dos dados dos participantes foram os seguintes, em ordem de aplicação: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE, Questionário de Histórico de Linguagem, e a plataforma digital *Ted around the world in sounds*, com o fornecimento dos resultados referentes ao "tempo total"[47] e "número de tentativas".

3.4.3.2.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme o **Anexo E**, foi elaborado conforme as diretrizes da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde. Todos os alunos participaram das atividades com a plataforma como um componente curricular, porém, por se tratar de crianças, os responsáveis assinaram o termo autorizando a inclusão dos dados na análise. O TCLE foi redigido em língua materna e encaminhado para as famílias com um prazo determinado para que fosse entregue devidamente assinado. O documento informou aos responsáveis sobre os objetivos do estudo, os procedimentos de uso e coleta de dados, os riscos e benefícios e, por fim, as informações sobre os responsáveis pelo projeto, para que tais responsáveis pudessem entrar em contato a qualquer momento.

[47] A plataforma digital *Ted around the world in sounds* foi projetada para coletar as duas variáveis mencionadas: "tempo total"e "número total de tentativas". Nesta Tese. optamos por analisar apenas a segunda variável na Análise de Processo. Essa decisão foi tomada devido às diferenças entre as tarefas, principalmente relacionadas ao número de alternativas para o participante clicar e ao uso de imagens. Observamos que esses elementos poderiam influenciar o tempo total do participante nas tarefas com três opções de resposta e com imagens para representar a palavra.

3.4.3.2.2 Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme o **Anexo D**, foi apresentado aos alunos que participaram da Análise de Processo no momento do primeiro acesso à plataforma, na tela de abertura. Os alunos foram informados sobre o objetivo do estudo, o tempo de atividade semanal, o tempo total de realização de todas as atividades, a possibilidade de não participar e realizar outra atividade impressa equivalente e sobre o consentimento dos pais. O texto foi redigido em inglês e português. Conforme já dito anteriormente, o assentimento foi fornecido pelas crianças quando elas clicavam em Yes na tela inicial da plataforma digital de ensino.

3.4.3.2.3 Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem em Bilíngues

Os responsáveis dos participantes foram orientados a responderem a um formulário com perguntas sobre informações pessoais dos alunos (nome completo, endereço, telefone para contato, etc.) e sobre o histórico de linguagem de L1 e L2 dos estudantes, conforme o **Anexo A**, para que pudéssemos realizar um mapeamento do perfil linguístico dos participantes envolvidos na pesquisa. De acordo com Scholl e Finger (2013), o Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem fornece dados importantes com os quais os pesquisadores conseguem conhecer e entender o uso das línguas em diferentes momentos da vida dos participantes. As autoras propõem um questionário em língua materna dividido em cinco grupos: informações pessoais, histórico das línguas, funções e uso das línguas, proficiência e outras informações. O questionário foi adaptado pelo pesquisador responsável (considerando-se o fato de os participantes serem

crianças) e enviado através do aplicativo da escola para os pais e responsáveis dos alunos[48].

3.4.3.2.4 A Plataforma

A plataforma digital de ensino[49] com as tarefas de CF, elaborada para esta pesquisa, foi utilizada com os participantes por maximamente 50 minutos semanalmente, em um período de um mês, em sala de aula. Conforme já dito anteriormente, todos os alunos realizaram as atividades da plataforma, uma vez que o desenvolvimento de habilidades de CF consiste em um dos objetivos do currículo do primeiro ano do Ensino Fundamental. Ao final do período de aplicação da plataforma, todos os 10 participantes finalizaram as atividades de acordo com o seu ritmo de aprendizagem.

Os participantes e todos os alunos que finalizaram as atividades antes do tempo determinado receberam atividades elaboradas pelos professores para dar sequência ao planejamento de aulas de cada turma. Os alunos não receberam atividades extras que pudessem de alguma forma influenciar no trabalho da plataforma, tais como exercícios com as mesmas palavras das tarefas ou orientação verbal sobre sons que estão na plataforma.

3.4.3.2.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados

Os dados para Análise de Processo foram coletados no período de junho de 2024, com todos os alunos do GE, constituído de 26 participantes. Após isso,

[48] Informamos que o Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem em Bilíngues não foi um requisito obrigatório para a participação na pesquisa. Os responsáveis foram convidados a responder ao formulário enviado por e-mail. Durante a análise dos dados, cogitamos a possibilidade de re-enviar o material para as famílias que não responderam no primeiro momento. Entretanto, optamos por não fazer isso para evitar constrangimentos ou gerar conflito entre as famílias e a escola.

[49] Todas as tarefas da plataforma digital *Ted around the world in sounds* serão descritas em detalhes no Capítulo 4 desta Tese.

selecionamos, de forma randômica, os 10 participantes cujos dados comporiam o *corpus* da Análise de Processo. O GE foi constituído a partir dos 46 alunos das Turmas A e B. A seleção ocorreu de acordo com os critérios mencionados na subseção 3.4.3.1. A coleta ocorreu em quatro períodos de 50 minutos, em duas turmas, no intervalo de tempo de duas semanas. A aplicação da plataforma foi uma estratégia de aprendizagem utilizada para todos os alunos do primeiro ano. Nesse momento, participaram 46 alunos, matriculados nas turmas A e B, mas os dados considerados para Análise de Processo foram apenas aqueles das crianças cujos pais assinaram o TCLE. Cabe salientar que os alunos do primeiro ano foram divididos em quatro turmas (A, B, C e D) na escola, sendo que os GE e GC estão organizados de acordo com as turmas, duas para cada grupo. No mês de junho, apenas as turmas do GE realizaram as atividades da plataforma e, no mês de dezembro, as turmas do GC também realizaram as tarefas do recurso digital *Ted around the world in sounds*, em função da necessidade ética de garantir as mesmas oportunidades de aprendizagem para todos os alunos.

Os procedimentos que antecederam a aplicação da plataforma foram os seguintes:

i) organização de slides com descrição da plataforma, informações específicas sobre a operacionalidade dos ícones disponíveis nas telas, endereço da plataforma, e-mail e senha de acesso para apresentação aos professores e aos alunos;

ii) reunião com os professores das turmas do primeiro ano para apresentação da plataforma e organização das aulas para que pudessem incluí-la no planejamento semanal das turmas;

iii) verificação dos equipamentos de áudio[50] dos alunos nas turmas para garantir que todos pudessem ouvir as instruções e os áudios das tarefas;

iv) solicitação de reserva dos *chromebooks* da escola para cada momento de 50 minutos;

[50] Os fones de ouvido individuais são solicitados na lista de material para os alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, no início do ano letivo, para uso das outras plataformas adotadas pelo colégio: *Matific* e Elefante Letrado.

v) impressão de atividades alternativas para os alunos que se recusassem ou desistissem de realizar as atividades na plataforma durante os quatro períodos.

Após reunião com os professores de inglês de cada turma do primeiro ano, realizamos a conferência e o agendamento dos equipamentos necessários. No primeiro dia da aplicação da plataforma, explicamos aos alunos como seria a aula através dos slides (conforme o **Anexo I**) sobre *Ted around the world in sounds*, apresentamos Ted e sua origem, mostramos os ícones mais importantes e as telas que encontrariam na plataforma. A **Figura 12** apresenta o slide que permaneceu projetado durante toda a aula para que os professores e os alunos pudessem consultar as informações de acesso à plataforma:

FIGURA 12 - Tela de Acesso



Fonte: o autor (2025)

Conforme a **Figura 12**, as seguintes informações permaneciam projetadas na tela: endereço eletrônico da plataforma, e-mail de acesso e senha. Os alunos foram orientados a nos chamar toda vez que alguma intercorrência impedisse o andamento da atividade, tais como tela em branco, imagem que não apareceu, arquivo de áudio que não escutou, tela que fechou por engano ou alguma dificuldade para ver os

elementos na parte inferior da tela. Devido à instabilidade da internet, os alunos perdiam o acesso à plataforma. O acesso também era perdido com o uso inadequado do *chromebook*, quando os alunos clicavam em algum ícone de forma equivocada. Entretanto, essas intercorrências não comprometeram o andamento da pesquisa porque, toda vez que os alunos se desconectaram, o ponto em que eles estavam na plataforma ficava registrado e eles recomeçaram daquela tela em diante. Os dispositivos *chromebooks* eram conhecidos pelos alunos por serem utilizados em outras disciplinas durante o ano letivo, mas os estudantes ainda encontram desafios quando o uso é direcionado para outra plataforma digital que não aquelas já utilizadas.

Na primeira aula, após a apresentação da plataforma digital de ensino, juntamente dos professores de inglês das turmas, distribuímos os dispositivos e logamos os alunos na plataforma para que começassem sua viagem com Ted. Durante o uso, as dúvidas mais frequentes foram relacionadas à navegabilidade na plataforma e à compreensão de cada tarefa. Nesses momentos, os professores auxiliavam em inglês para que pudessem entender e prosseguir na atividade. Cabe salientar que as instruções iniciais e todo o uso da plataforma foi realizado em inglês, com poucas intervenções em português quando necessário. Salientamos que, em nenhum momento, foi necessário utilizar as atividades preparadas para os alunos que optassem por não participar ou desistir. Essas atividades estão disponíveis no **Anexo J**, para visualização ao final desta Tese.

Por fim, os alunos que finalizaram todas as tarefas da plataforma foram orientados a realizar atividades planejadas pelos professores de inglês para dar continuidade às aulas e também a realizar jogos extras em inglês na plataforma www.gamestolearnenglish.com[51]. Em média, os alunos realizaram as tarefas da plataforma em um período de 50 minutos de aula, com alguns participantes finalizando mais rápido e outros demorando um pouco mais. Entretanto, seguimos com a organização da aplicação em quatro períodos para garantir que todos os alunos pudessem participar e realizar a plataforma como uma estratégia de aprendizagem para promover o desenvolvimento de habilidade de CF em inglês.

[51] www.gamestolearnenglish.com é uma plataforma com jogos para revisar e ampliar vocabulário e estruturas gramaticais em inglês através de jogos conhecidos pelas crianças. Os alunos eram orientados a realizar o jogo https://www.gamestolearnenglish.com/concentration/, que consiste em um jogo da memória em que podem escolher a categoria semântica de palavras.

Durante a aplicação da plataforma, tivemos casos de alunos faltantes por motivo de viagem, atestado médico, dentre outros motivos. A manutenção dos quatro períodos, dois em cada semana, permitiu que esses alunos pudessem realizar as tarefas.

3.4.4 Análise de Produto

Na Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019), verificamos se as tarefas de habilidades de CF da plataforma de ensino *Ted around the world in sounds* elaborada para este estudo exercem efeito nos níveis de CF em inglês dos aprendizes que a utilizaram. Esse efeito foi observado por meio dos resultados obtidos na aplicação de um teste de CF (Azevedo *et al*., 2024) em inglês, em momentos distintos à realização da tarefa na plataforma (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste postergado).

3.4.4.1 Participantes

Os participantes foram divididos em Grupo Experimental (GE) e Grupo Controle (GC)[52]. Na amostra final da Análise de Produto, o GE foi constituído por 25 alunos, das turmas A e B do primeiro ano do Ensino Fundamental, em currículo bilíngue, na escola privada em que foi realizado o estudo. Todos os alunos e seus pais que concordaram em participar da aplicação do teste tiveram seus resultados coletados para a Análise de Produto, ou seja, os alunos com o TCLE (conforme o **Anexos E** e **F**) autorizado pelos pais e o TALE (conforme o **Anexo C**) previamente consentido. O GC foi constituído de 24 alunos das turmas C e D, do mesmo nível de ensino, e os testes também foram realizados no mesmo período do GE. Os participantes do GE realizaram as tarefas da plataforma de CF no primeiro período de execução da pesquisa, ao passo que os participantes do GC apenas tiveram acesso às tarefas após a realização do pós-teste postergado. Salientamos que dos

[52] Ainda que estejamos adotando a tradicional nomenclatura de grupos ‘Experimental’ e ‘Controle’, compreendemos que, à luz da TSDC, as variáveis nunca são plenamente controladas.

49 participantes da Análise de Produto, 25 deles são alunos novos e 24 são alunos antigos, os quais cursaram a Educação Infantil no CIB. Salientamos que o GE é constituído pelos participantes P1 a P25 e o GC é constituído pelos participantes P26 a P49.

O **Quadro 12** apresenta a relação dos 49 participantes e as respectivas informações sobre idade, gênero, e se cada participante é novo ou antigo na escola:

Quadro 12 - Informações sobre os Participantes da Análise de Produto (Idade, Gênero e Novo/Antigo)

Grupo Experimental				**Grupo Controle**			
Partic.	**Idade**	**Gênero**	**Novo Antigo**	**Partic.**	**Idade**	**Gênero**	**Novo Antigo**
P1	6a6m	M	N	**P26**	6a9m	F	A
P2	6a3m	F	N	**P27**	6a2m	M	A
P3	6a3m	F	N	**P28**	6a10m	M	A
P4	6a3m	F	N	**P29**	6a3m	F	N
P5	6a6m	F	N	**P30**	6a6m	M	A
P6	6a6m	F	A	**P31**	6a7m	F	N
P7	6a8m	F	A	**P32**	7a	F	N
P8	6a11m	M	A	**P33**	6a4m	M	N
P9	6a11m	F	A	**P34**	610m	F	N
P10	6a6m	M	A	**P35**	6a8m	F	A
P11	6a7m	M	A	**P36**	6a8m	M	N
P12	6a5m	F	N	**P37**	6a3m	M	A
P13	6a10m	F	A	**P38**	7a1m	M	N
P14	6a10m	F	N	**P39**	6a1m	F	N
P15	7a	F	N	**P40**	6a11m	F	N
P16	7a	M	A	**P41**	6a6m	F	N
P17	7a	M	A	**P42**	6a1m	F	A
P18	6a6m	F	N	**P43**	7a	M	N

P19	7a	F	A	**P44**	6a11m	M	A
P20	7a	F	A	**P45**	6a10m	M	A
P21	6a7m	M	N	**P46**	6a4m	M	N
P22	6a2m	F	A	**P47**	6a11m	M	A
P23	6a7m	M	A	**P48**	6a10m	M	N
P24	6a10m	M	N	**P49**	7a	F	A
P25	6a3m	M	N				

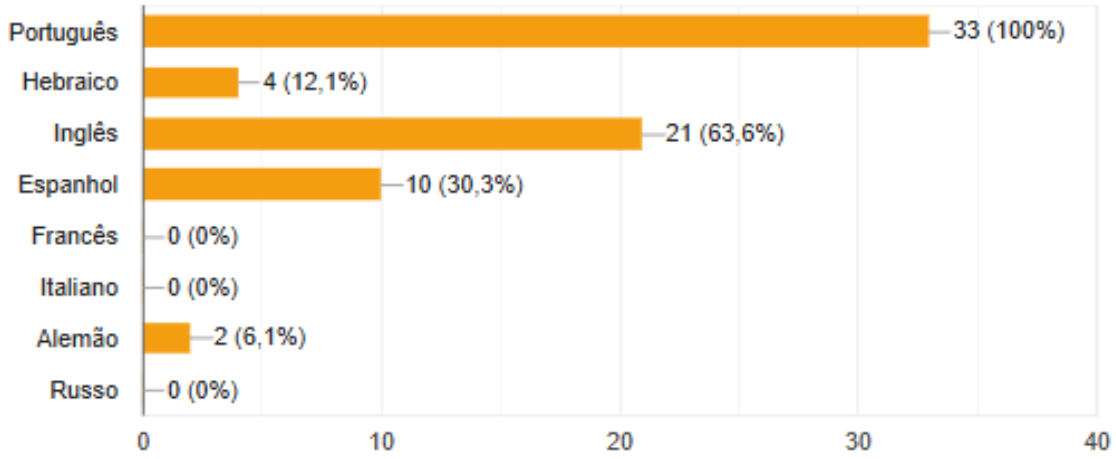
P = Participante / a = anos / m = meses / M = masculino / F = feminino / A = antigo / N = novo
Fonte: o autor (2025)

Conforme o **Quadro 12**, visualizamos que dos 25 participantes do GE, há 13 antigos e 12 novos, 10 do gênero masculino e 15 do gênero feminino, ao passo que, dos 24 participantes do GC, há 11 antigos e 13 novos, 13 do gênero masculino e 11 do gênero feminino. A amostra geral apresenta uma idade média de **6 anos e 8 meses**, com a idade mínima registrada de 6 anos e 1 mês e a idade máxima de 7 anos e 1 mês. O desvio padrão da amostra é de 0,29, indicando pouca dispersão entre a idade dos participantes, os quais se encontram situados em uma faixa etária muito próxima entre eles. A diferença entre as médias nos dois grupos não se mostrou relevante, com índices de 6 anos e 7 meses, para o GE, e 6 anos e 8 meses, para o GC.

No que concerne às respostas do Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem (conforme descrito na subseção 3.4.3.4.3), o qual envolveu a participação dos responsáveis dos alunos (pelo menos um deles, o pai ou a mãe), recebemos um índice de retorno inferior ao previamente esperado, com um total de 33 respostas. A seguir, reportamos aspectos referentes às respostas obtidas no Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem (adaptado de Scholl; Finger, 2013), conforme o **Anexo A**:

Em relação à experiência linguística, os pais indicaram que falam outras línguas além do português, conforme o **Gráfico 01**:

GRÁFICO 01 - Línguas faladas em casa

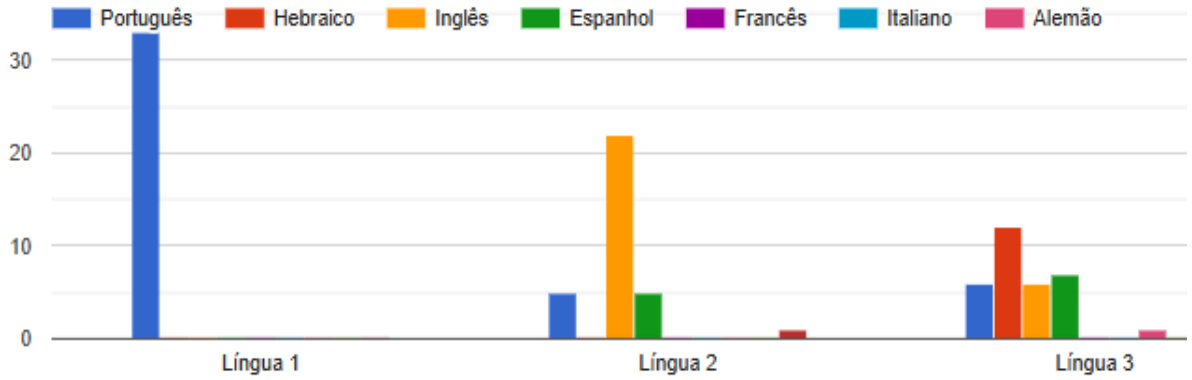


Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Gráfico 01**, o português é falado em 100% das casas dos alunos, o inglês é a segunda língua mais falada, com 63,6%, o espanhol apresenta um índice de 30,3% e o hebraico e o alemão de 12,1% e 6,1%, respectivamente. Cabe retomar que esta pesquisa foi realizada em um contexto escolar com um currículo bilíngue português-inglês, com aulas de outras áreas do conhecimento articuladas com o inglês, além do ensino do idioma como língua adicional, e uma carga horária significativa de Cultura Judaica, desde a Educação Infantil, que ensina aspectos culturais e o hebraico. Apesar do espanhol aparecer como a terceira língua falada em casa, a escola não possui o ensino do espanhol nas etapas iniciais da Educação Básica.

Outra pergunta realizada às famílias refere-se ao ordenamento de aquisição das línguas faladas pela criança, de acordo com os pais. O **Gráfico 02** apresenta os resultados:

GRÁFICO 02 - Ordem de aquisição das línguas

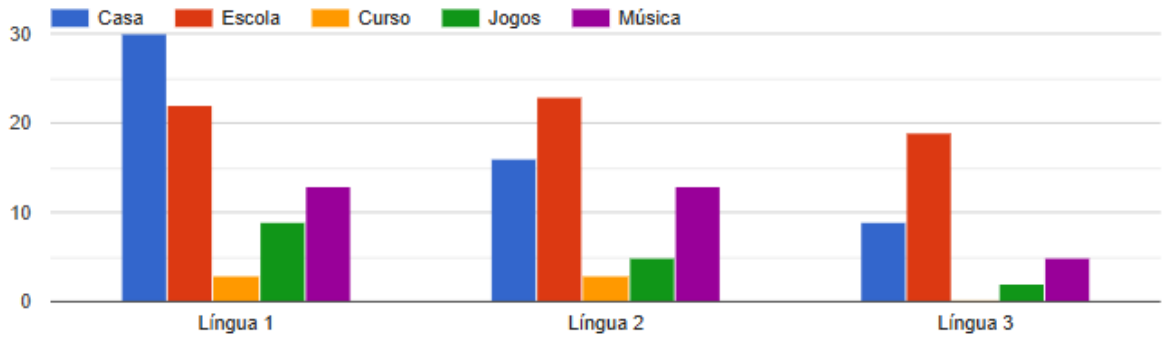


Fonte: o autor (2025)

As 33 famílias responderam que a primeira língua aprendida pelos seus filhos foi o português, seguido do inglês, por 22 famílias, e o hebraico, por 12 famílias. O espanhol apareceu na pesquisa com cinco famílias respondendo que essa é a segunda língua de seus filhos, além de ser a terceira língua para sete famílias. O alemão foi mencionado por duas famílias, sendo que uma respondeu que é a segunda língua de seu filho e a outra considerou o idioma como a terceira língua. Apesar do número reduzido de retorno dos responsáveis, acreditamos que o perfil dos alunos do primeiro ano é composto por crianças que possuem contato com outras línguas em casa e também na escola. Quanto ao inglês, os responsáveis de seis famílias indicaram que essa é a terceira língua de seus filhos, totalizando, assim, 28 famílias que possuem esse idioma presente de alguma forma no contexto familiar.

Questionamos os responsáveis sobre em qual local seus filhos aprenderam as línguas mencionadas na pergunta anterior e as respostas foram as seguintes, de acordo com o **Gráfico 03**:

GRÁFICO 03 - Local em que aprendeu as línguas



Fonte: o autor (2025)

De uma forma geral, a ‘casa’ e a ‘escola’ foram os dois locais fundamentais para o aprendizado das línguas 1 e 2, enquanto, para a língua 3, a ‘escola’ se destacou em primeiro lugar. Salientamos que ‘jogos’ e ‘música’, de acordo com os pais, também contribuíram para esse processo de aprendizagem. A opção ‘curso’ não foi relevante para a maioria das famílias, com apenas três respostas para cada uma das línguas em que foi mencionada.

Na sequência, perguntamos aos pais quais fatores (interação com a família, interação com os amigos, curso de línguas, escola, televisão, filmes/séries, música, internet e jogos) contribuíram em uma escala de 1 (nada) a 5 (muito) para a aprendizagem das Línguas 1, 2 e 3 de seus filhos. O **Quadro 13** indica as respostas mais importantes para cada língua:

QUADRO 13 - Fatores que contribuíram e não contribuíram para a aprendizagem das línguas

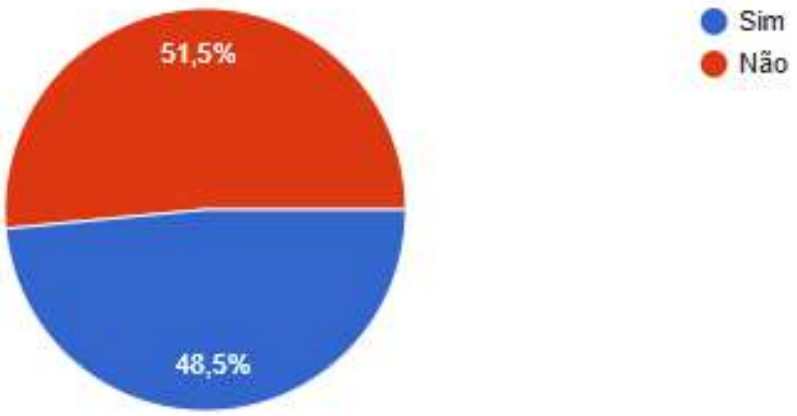
	Mais contribuiu (5) muito	**Não contribuiu (1) - nada**
Língua 1	interação com a família (25) interação com os amigos (23) escola (22)	curso de línguas (17)
Língua 2	escola (13) interação com a família (9) interação com os amigos (6)	curso de línguas (14)
Língua 3	interação com a família (3) interação com os amigos (2) música (2) jogos (2)	curso de línguas (14) televisão (14) filmes/séries (14)

Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Quadro 13**, os responsáveis indicaram os fatores ‘interação com a família’, ‘interação com os amigos’ e ‘escola’ como importantes para o aprendizado da Língua 1. Por sua vez, para a Língua 2, o fator ‘escola’ assume o primeiro lugar de indicação, seguido de ‘interação com a família’ e ‘interação com os amigos’. Ressaltamos que o número de responsáveis referentes a cada fator diminui bastante para a Língua 2, mas se reduz ainda mais na Língua 3. O fator ‘escola’ foi selecionado apenas por uma família para a Língua 3. Em relação aos fatores que não contribuíram para o aprendizado, o fator ‘curso de línguas’ foi mencionado 17 vezes para a Língua 1 e 14 vezes para a Língua 2 e a Língua 3. Inferimos, com base no fato de que os alunos permanecem na escola por um período de oito horas e 30 minutos, que o fator ‘curso de línguas’ não é significativo pelo pouco tempo que os alunos possuem para frequentar um curso de idiomas fora da escola, e pelo alto número de responsáveis indicando a escola como um fator importante.

Outra pergunta do questionário era relacionada ao fato de a criança ter viajado e permanecido por um determinado período em um país onde se fala a Língua 2 ou a Língua 3, indicadas anteriormente pelos responsáveis. O **Gráfico 04** indica a resposta das famílias:

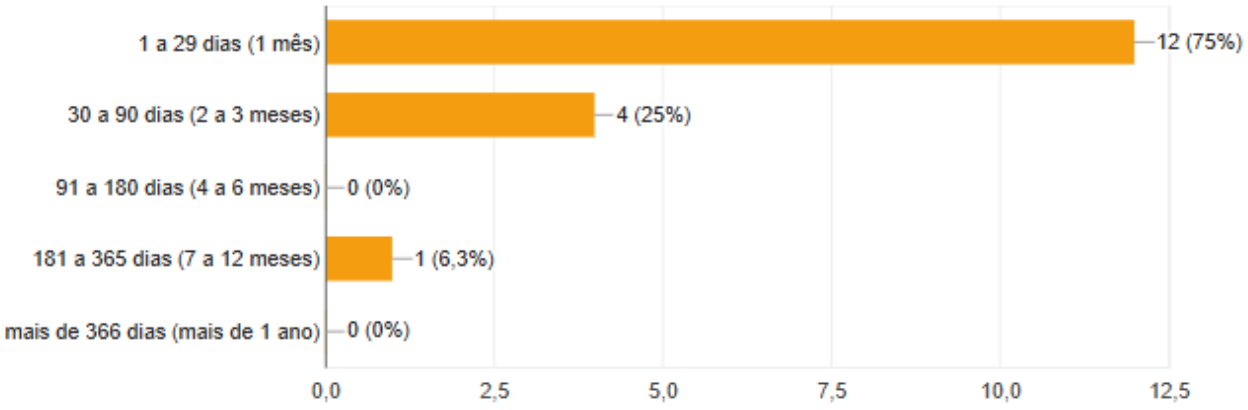
GRÁFICO 04 - Permanência em país onde se fala L2 e L3



Fonte: o autor (2025)

Conforme o **Gráfico 04**, 51,5% dos responsáveis responderam que permaneceram em um país onde se fala a Língua 2 ou a Língua 3, enquanto 48% não tiveram essa oportunidade. O **Gráfico 05** indica por quanto tempo essas famílias permaneceram nesses países:

GRÁFICO 05 - Tempo de permanência em país da L2 e L3



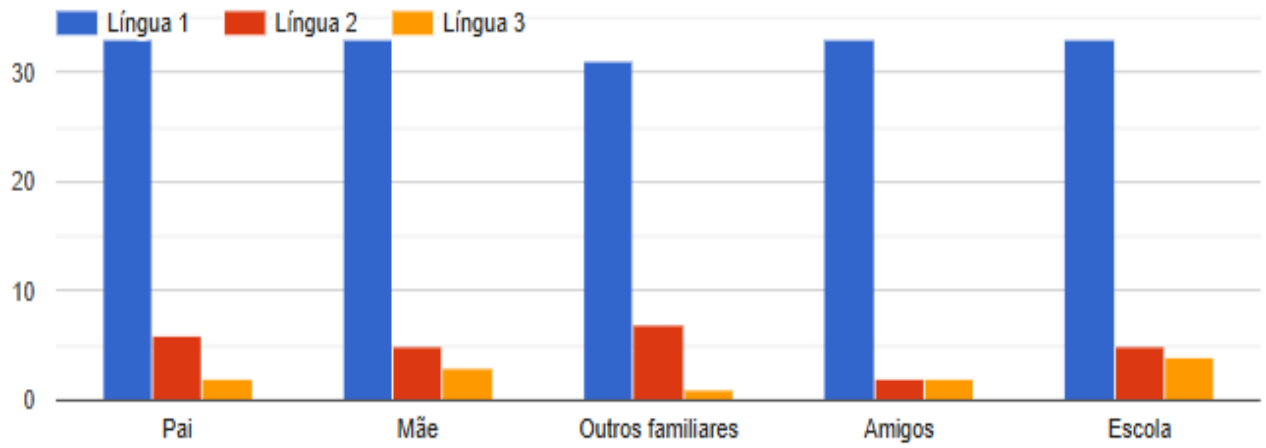
Fonte: o autor (2025)

No Gráfico 05, a partir de um total de 17 famílias que responderam de forma afirmativa à pergunta anterior, percebemos que 75%, ou seja, 12 famílias, permaneceram em algum país onde se fala a Língua 2 ou a Língua 3 por um período de até 29 dias, quatro famílias responderam que ficaram entre 30 e 90 dias e apenas

uma família permaneceu entre 181 a 365 dias[53]. Salientamos que a pesquisa foi realizada em uma escola de classe média alta, onde é comum os alunos viajarem nas férias para outros países. Entretanto, não podemos afirmar, com base em apenas 33 famílias, que viajar para outro país é preponderante e um fator que pode contribuir para a aprendizagem de uma língua adicional, sobretudo ao considerarmos que muitas dessas viagens são de curto prazo.

Por fim, a última pergunta dizia respeito ao idioma de interação entre os membros da família, de modo a indagar se tal interação acontece apenas na Língua 1 ou também com as Línguas 2 e 3. O **Gráfico 06** apresenta os resultados:

GRÁFICO 06 - Comunicação com membros da famíla, amigos e escola



Fonte: o autor (2025)

A comunicação com os membros da família, amigos e escola concentrou o uso da Língua 1, o português, com a quase totalidade dos responsáveis marcando essa opção. A Língua 2 apresentou seu uso moderado com “outros familiares” predominando como principais interlocutores, seguido da figura paterna, depois a figura materna, escola e, por último, os amigos. Em relação à Língua 3, o uso é pouco evidente e ocorre na escola, seguida da interlocução com a mãe, após com o pai, e, depois disso, com os amigos.

[53] No universo de 17 participantes que permaneceram algum período em país onde se fala a Língua 2 ou a Língua 3, apenas um participante (P8) desse total está na Análise de Processo. tendo sido mencionado na subseção 3.4.3.1. Os demais 16 participantes estão na Análise de Produto.

Cabe salientar que as respostas do Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem (adaptado de Scholl; Finger, 2013) representam um total de 33 famílias que responderam ao formulário enviado por e-mail e constituem uma amostra do contexto familiar inserido na comunidade escolar das turmas de primeiro ano do Ensino Fundamental. De um total de 49 participantes da Análise de Produto, obtivemos 33 respostas do formulário enviado por e-mail. A descrição das informações coletadas permite um desenho inicial da grande maioria dos participantes, o qual nos auxiliará com um repertório de possibilidades de interpretação dos resultados da Análise de Produto.

Na Análise de Produto, todos os alunos matriculados no primeiro ano do Ensino Fundamental da escola em que transcorreu a investigação estavam aptos para participarem da pesquisa de acordo com os critérios de inclusão. No momento inicial do pré-teste, em uma sala silenciosa e reservada para a realização do protocolo, o pesquisador fez a leitura do seguinte texto para convidar o aluno a participar dos três momentos distintos de coleta: “Olá! Eu sou Mr. Robot[54]. Vamos brincar com alguns sons e algumas palavras? Você poderá parar e sair da brincadeira a qualquer momento se desejar. Se você não quer participar da brincadeira, por favor, diga Não. Se você quer participar da brincadeira, por favor, diga Sim.” Os alunos que responderam “SIM” para essa pergunta participaram das três coletas e seus dados foram utilizados na pesquisa. Esse procedimento inicial constituiu o TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - para os alunos do primeiro ano do EF.

Na Análise de Produto, os critérios de inclusão foram os seguintes: (i) o aluno não ter morado mais de um ano fora do país; (ii) o aluno ser filho de pais brasileiros e (iii) o aluno não possuir laudo médico que o inclua em suporte pedagógico de inclusão.

3.4.4.2 Instrumentos e materiais

[54] Mr. Robot é um mascote da BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica de Bilíngues (De Azevedo *et al*., 2024). Ele apresenta as informações sobre as atividades no protocolo e acompanha o participante até o final de todas as tarefas.

As respostas enviadas pelos responsáveis no TCLE e no Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem para Pesquisas com Bilíngues descritos na subseção 3.4.3.4.3 também forão utilizadas na Análise de Produto. Cabe mencionar que o TALE foi realizado de forma diferente nesta etapa da pesquisa por tratar-se de um momento inicial que requer o assentimento da criança, antes da realização do pré-teste de CF com os participantes.

3.4.4.2.1 Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE - foi apresentado aos participantes que realizaram o Teste de CF em português e inglês no momento do pré-teste. Conforme já descrito anteriormente, o pesquisador convidou o participante por meio da leitura de um texto redigido em inglês e em português. A leitura do convite para participar da pesquisa foi acompanhada da apresentação das imagens impressas em cartazes coloridos do Mr. Robot e do Ted. A resposta para a participação no teste foi SIM. Se o participante respondesse NÃO, ele não realizaria o pré-teste e não seria convidado novamente para participar do pós-teste imediato e do pós-teste postergado. Os alunos que optaram por não participar dessa etapa da pesquisa seguiram realizando as atividades da plataforma digital como parte do planejamento curricular estabelecido pelos professores de inglês, sem ter seus dados coletados.

3.4.4.2.2 BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica de Bilíngues em Português e Inglês

A BAMBI[55] - Bateria de Avaliação Metafonológica de Bilíngues (Azevedo *et al.*, 2024) foi utilizada para verificar o desempenho dos participantes nos níveis da sílaba e do fonema. O teste é o resultado do estágio pós-doutoral da Profa. Dr. Aline Fay de Azevedo, sob a supervisão da Profa. Dr. Ingrid Finger (UFRGS). A elaboração das tarefas teve as participações do Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves (UFRGS) e do autor desta Tese. O **Quadro 14** apresenta as habilidades de CF verificadas nas duas línguas:

QUADRO 14 - Habilidades de CF em português e inglês

Português	**Inglês**
NS1-Síntese das sílabas	*S1- Syllable Blending*
NS2- Identificação da sílaba inicial	*S2- Initial syllable identification*
NS3 - Exclusão da sílaba inicial	*S3- Initial Syllable Deletion*
NS4- Identificação de Rima	*S4- Rhyme Identification*
NS5-Exclusão da sílaba final	*S5- Final Syllable Deletion*
NF1- Identificação do segmento inicial	*PH1- Inicial segment identification*
NF2- Identificação do segmento final	*PH2- Final segment identification*
NF3- Exclusão do segmento inicial	*PH3- Initial segment deletion*
NF4- Exclusão do segmento final	*PH4- Final segment deletion*

Fonte: o autor (2022)

Cabe salientar que utilizamos apenas a versão em inglês da BAMBI nesta Tese. No **Anexo H**, apresentamos a primeira tarefa de Síntese de Sílaba/*Syllable Blending* BAMBI[56] nas duas versões, em português e em inglês.

[55] Salientamos que a BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica de Bilíngues (Azevedo *et al.*, 2024) já foi discutida na seção 2.3.4.1.2, no Capítulo 2.

[56] Essas duas tarefas foram publicadas no artigo Elaboração da Bateria de Avaliação Metafonológica Bilíngue (BAMBI) para crianças em fase de alfabetização no Brasil. Cuadernos de La ALFAL, n. 16 (2), novembro, p. 32-53, 2024.
Disponível em: https://www.mundoalfal.org/sites/default/files/revista/16_2_cuaderno_004.pdf

3.4.4.2.3 Procedimentos de coleta e análise dos dados

Os testes de CF foram realizados com cada participante, pelo próprio pesquisador e duas bolsistas de Iniciação Científica do curso de graduação de Letras da UFRGS em uma sala de aula silenciosa da escola. O pré-teste foi realizado uma semana de antecedência do início do uso da plataforma, o pós-teste imediato ocorreu uma semana após o encerramento das tarefas da plataforma, e o pós-teste postergado foi realizado depois de dois meses após o pós-teste imediato. Durante os testes, os participantes realizaram as nove tarefas de habilidades de CF em inglês por um período máximo de vinte minutos. O tempo de realização do teste esteve de acordo com as orientações dos autores da bateria (20 minutos).

O número de acertos nas tarefas do BAMBI em Inglês constituíram a fonte de dados para a Análise de Produto, e o resultado poderá ser de zero a 54 acertos. Os objetivos I e II foram contemplados por meio dessa etapa quantitativa da Análise de Produto.

Após a coleta dos dados dos participantes que autorizaram o uso na pesquisa, foi realizada a análise estatística por meio da modelos lineares generalizados mistos, mais especificamente uma regressão logística, a partir do *software* gratuito R (R CORE TEAM, 2025). Nesta pesquisa, a Variável Dependente[57] foi o Desempenho no Teste (número de acertos) e as variáveis preditoras foram as seguintes: (i) etapa de coleta: pré-teste, pós-teste e teste postergado, (ii) grupos: experimental e controle e (iii) nível de consciência fonológica verificado na tarefa: sílaba e segmento. Os dados foram coletados apenas dos participantes com TCLE e TALE autorizados.

3.5 Considerações finais acerca do capítulo

[57] Neste trabalho, os termos ‘Variável Dependente’ e ‘Variável Resposta’, bem como os termos ‘Variável Independente’ e ‘Variável Preditora’, serão usados intercambiavelmente.

Neste capítulo, apresentamos o objetivo geral do estudo e das análises de produto e processo envolvidas na Tese. Para cada análise, listamos os objetivos específicos, e suas respectivas questões norteadoras. Em relação aos procedimentos metodológicos, descrevemos o contexto escolar em detalhe, debruçamos-nos sobre o *design* da pesquisa, com a apresentação dos participantes, e, da mesma forma, sobre os instrumentos e materiais utilizados para as duas análises. Do mesmo modo, também apresentamos os resultados das respostas encaminhadas por 33 famílias para a versão adaptada do Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem (Scholl; Finger, 2013).

Prosseguimos, no capítulo seguinte, com a descrição da proposta da plataforma digital *Ted around the world in sounds*, projetada e implementada para uso nesta Tese.

4 *TED AROUND THE WORLD IN SOUNDS* - APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL DE ENSINO

o porquê das pequenas coisas

coisa miúda
é ponto de partida
é faísca
é fio de vida

da miudeza da sinapse
do fonema, da letra
nascem as ideias
as línguas, os livros

a grandeza do mundo
acontece a cada segundo

Marion Cruz - Estrangeiro (2020, p. 66)

Neste capítulo, são apresentadas as diferentes etapas do processo de desenvolvimento da plataforma digital de ensino, de modo a descrevermos os momentos iniciais de tomada de decisão sobre o *design*, o *storytelling*, a organização das tarefas de CF, as funcionalidades, os recursos de imagens e os ajustes necessários. Ao longo desses pontos importantes de sugestão e execução, a plataforma *Ted Around the World in Sounds* será descrita em detalhes, com o auxílio de imagens e quadros, tornando o produto final claro ao leitor.

4.1 Primeiros passos

A plataforma digital começou a ser organizada a partir do objetivo de desenvolver as habilidades de consciência fonológica em língua inglesa através de um dispositivo gamificado, o qual possibilitasse o engajamento e o progresso dos alunos à medida que eles fossem avançando dentro do contexto projetado com imagens e sons. Na elaboração do dispositivo, os elementos de gamificação (Werbach; Hunter, 2012; Herger, 2014; Kapp, 2012, 2014) foram utilizados para proporcionar a motivação necessária nos alunos e, assim, permitir um envolvimento

maior durante o uso da plataforma. A dinâmica observada para a criação da plataforma partiu da definição da faixa etária dos alunos que a utilizariam.

No contexto escolar, o trabalho com consciência fonológica começa na Educação Infantil e segue por mais alguns anos no processo de alfabetização, que ocorre no primeiro e segundo anos do Ensino Fundamental (Alves; Finger, 2023). É importante salientar que o processo de desenvolvimento das habilidades de CF pode se prolongar por mais tempo do que o esperado, de acordo com o contexto escolar e com as características específicas de cada criança. Portanto, o público alvo da plataforma digital ficou definido como crianças do primeiro ano do Ensino Fundamental, para fins deste estudo, e também crianças entre cinco e 10 anos, para aplicabilidade futura. Salientamos que as atividades de consciência da sílaba podem ser aplicadas com crianças de cinco a seis anos, e as atividades de consciência fonêmica são recomendadas a partir dos seis anos para alunos que frequentam o primeiro ano do Ensino Fundamental, onde o processo de alfabetização ocorre. Quanto à indicação de uso da plataforma para uma faixa etária de até 10 anos, tal indicação é voltada a crianças com dificuldade em aprender inglês e que necessitem de estratégias diversificadas para a compreensão dos sons da língua inglesa. Outra indicação da plataforma é para crianças matriculadas em escolas com currículo bilíngue em andamento e que não haviam tido contato com o idioma anteriormente, o que permite uma abordagem robusta com aspectos fundamentais de CF do inglês.

Após esse momento inicial de definição dos objetivos da plataforma e do público alvo, elencamos os recursos necessários para o desenho do dispositivo, de acordo com Simões, Redondo e Vilas (2012), que indicam quais aspectos são importantes para os sujeitos que utilizam uma plataforma digital. Entre os 10 itens apresentados pelos autores, focamos nos seguintes: repetição, diferentes níveis de complexidade, reconhecimento para os avanços conquistados, *storytelling* com personagens e diversão. Esses aspectos foram articulados para integrar a plataforma digital como um jogo de acordo com a concepção de Kapp e Coné (2012). Conforme discutido no Referencial Teórico, para os autores, o jogo é um sistema no qual os indivíduos interagem através de um desafio abstrato, com regras claras, de forma interativa e *feedback.*

Ted around the world in sounds foi desenvolvida com base nas considerações realizadas na subseção 2.2. O título da plataforma resume dois elementos importantes: o personagem e o *storytelling*. A partir deles, todos os demais aspectos foram articulados para promover o engajamento, a repetição, os diferentes níveis de complexidade, a premiação dos avanços e o caráter divertido. A Engenheira de *Software* Débora Nichele Rosa[58] participou do projeto de elaboração da plataforma e foi responsável pela execução de todo o dispositivo digital, participando de reuniões com o doutorando e seu orientador durante o período de um ano e meio de elaboração do produto.

4.1.1 *Storytelling* e *design*

Ted é o personagem da plataforma que conduz o participante do início ao fim do jogo com imagens, áudios e textos. O personagem é um papagaio que nasceu em Porto Alegre, no dia 17 de julho de 2008, e gosta de brincar com os sons das palavras. No dispositivo, Ted decide viajar o mundo para descobrir novos sons em países que falam a língua inglesa. Em cada país, o personagem precisa realizar uma tarefa de CF com o participante e, ao final, é informado sobre curiosidades culturais do lugar em questão.

A viagem começa em Porto Alegre, com a apresentação da cidade natal de Ted, e é finalizada em Brasília, capital do Brasil. Entre esses dois pontos, o personagem viaja por nove países diferentes e, após a conclusão de cada tarefa, o participante é orientado a alimentar o Ted para que ele possa seguir viagem e conhecer as curiosidades culturais. Os países visitados pelo personagem são, respectivamente, Brasil, Austrália, Nova Zelândia, Inglaterra, Escócia, Irlanda, Jamaica, Canadá e Estados Unidos.

Os textos apresentados na plataforma referentes à narração da história, às instruções das tarefas e aos aspectos culturais de cada local visitado possuem um áudio para que, ao clicar na figura do Ted, eles possam ser lidos em voz alta para o participante do jogo. O recurso de áudio, a ser descrito nos próximos parágrafos,

[58] https://www.linkedin.com/in/deboran-rosa/

permite o uso da plataforma com crianças que ainda não leem ou possuem dificuldade no processo de decodificação leitora. Os alunos da Educação Infantil podem se beneficiar e realizar as tarefas com o auxílio desse recurso. Ao finalizar cada tarefa, o participante recebe um selo no passaporte do Ted para indicar que ele completou uma fase da viagem. Na tarefa 10, o último selo é adicionado, indicando que o personagem concluiu toda a plataforma com êxito. Ressaltamos que, em cada país, há uma tarefa específica de CF que o participante precisa realizar para prosseguir na plataforma. É importante salientar que quando o personagem está nos Estados Unidos, ele viaja por duas cidades importantes: Nova Iorque e a capital Washington, realizando uma tarefa diferente em cada uma.

Em relação às tarefas de CF, a plataforma foi dividida em duas fases de complexidade, de acordo com o grau de manipulação e reflexão do componente sonoro. A primeira fase começa com seis tarefas referentes ao nível silábico e, na sequência até o final da plataforma, são realizadas quatro tarefas do nível segmental. O total de tarefas para cada nível de CF foi organizado a partir dos testes apresentados na seções 2.2.4.1.1 e 2.2.4.1.2, e também pela limitação do repertório linguístico da criança, em língua inglesa, no contexto bilíngue de ensino. O **Quadro 15** apresenta as informações organizadas com os níveis de complexidade das tarefas e os países:

QUADRO 15 - Organização das Tarefas e País-Cidade

	TIPO DE TAREFA	**PAÍS-CIDADE**
-	-	Porto Alegre - Brasil
Tarefa 1	Síntese de Sílabas	Sydney - Austrália
Tarefa 2	Segmentação de Sílabas	Wellington - Nova Zelândia
Tarefa 3	Identificação da Sílaba Inicial	Londres - Inglaterra
Tarefa 4	Identificação de Rima (final de palavras)	Edimburgo - Escócia
Tarefa 5	Exclusão de Sílaba Inicial	Dublin - Irlanda
Tarefa 6	Exclusão da Sílaba Final	Kingston - Jamaica
Tarefa 7	Identificação do Segmento Inicial	Toronto - Canadá
Tarefa 8	Identificação do Segmento Final	Nova Iorque - Estados Unidos

Tarefa 9	Exclusão de Segmento Inicial	Washington D.C. - Estados Unidos
Tarefa 10	Exclusão da Segmento Final	Brasília - Brasil

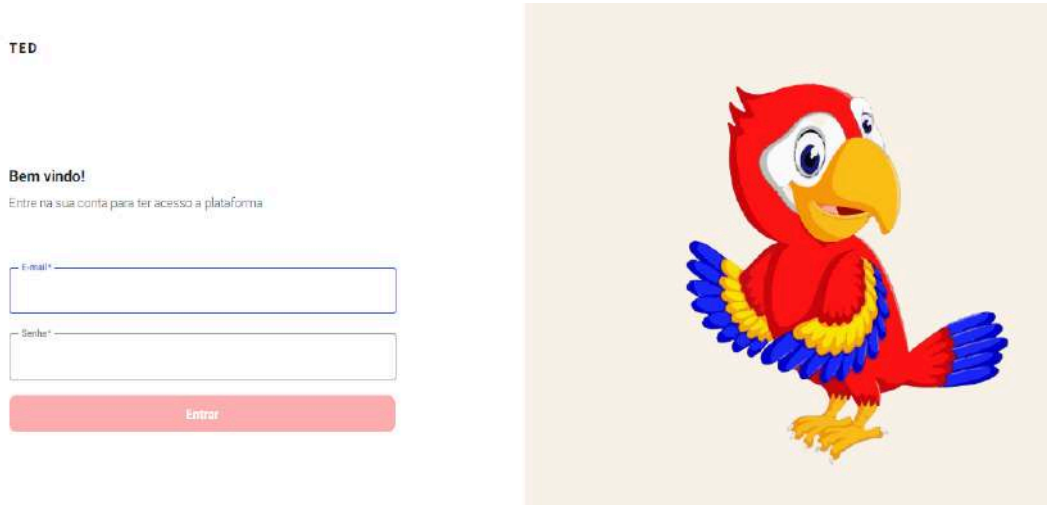
Fonte: o autor (2025)

Conforme o **Quadro 15**, podemos perceber a rota realizada pelo personagem durante sua viagem pelo mundo. A partida acontece em Porto Alegre, cidade natal do personagem, e o primeiro país visitado por Ted será a Austrália, seguido da Nova Zelândia, na Oceania. Na sequência, o personagem viaja para o continente Europeu e percorre os seguintes países: Inglaterra, Escócia e Irlanda. No continente Americano, Ted conhece Jamaica, Canadá e Estados Unidos. Por fim, ele chega a Brasília para concluir a última tarefa da plataforma e conhecer as curiosidades do local.

Em relação aos elementos de aúdio e imagem, realizamos uma pesquisa por repositórios e geradores gratuitos. Os arquivos de voz utilizados na plataforma foram gerados nos sites https://voicemaker.in/ e https://voicegenerator.io/. Quanto aos arquivos de imagens, incluindo o personagem Ted, foram utilizadas imagens a partir dos bancos gratuitos disponíveis nos seguintes endereços: https://www.freeimages.com/pt e https://br.freepik.com/imagens.

A plataforma está disponível no endereço https://ted-game-project.web.app/ e, através de um cadastramento prévio de e-mails e senhas dos participantes, é possível acessar todos os recursos. A tela inicial da plataforma apresenta a imagem e o nome de Ted, a mensagem “Bem-vindo! Entre na sua conta para ter acesso à plataforma.”, duas caixas para digitação do e-mail e senha, e o botão ‘Entrar” para acessar as tarefas. A **Figura 13** ilustra a tela inicial descrita:

FIGURA 13 - Tela Inicial



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na primeira tela, após o acesso com e-mail e senha fornecidos pelos desenvolvedores da plataforma, há um convite para a participação no projeto, com dois botões para a criança interagir com o personagem Ted. Conforme a **Figura 14**, o botão YES permite que o jogo comece, e a criança possa realizar as tarefas da plataforma, e o botão NO possibilita a saída da plataforma e a não participação da criança no projeto.

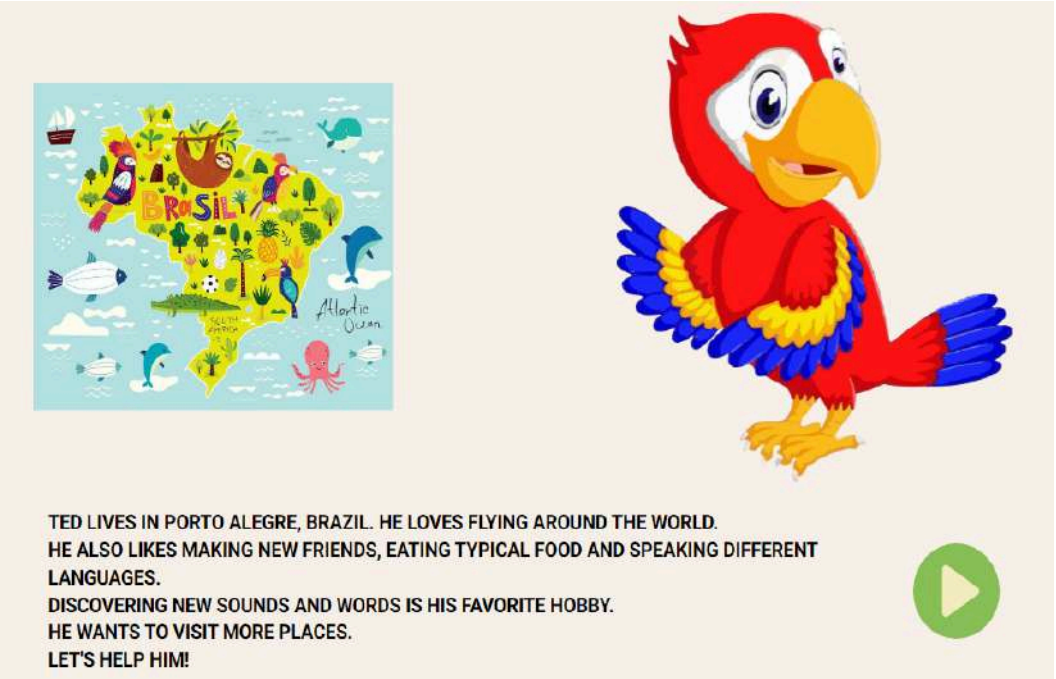
FIGURA 14 - Tela - YES/NO



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na sequência, abre-se uma tela com a apresentação do personagem através do seguinte texto: "*Ted lives in Porto Alegre, Brazil. He loves flying around the world. He also likes making new friends, eating typical food and speaking different languages. Discovering new sounds and words is his favorite hobby. He wants to visit more places. Let's help him!*." A criança pode clicar no personagem para ouvir a leitura do texto e no ícone com símbolo de *play* para prosseguir na plataforma. A **Figura 15** demonstra a organização dos elementos na tela:

FIGURA 15 - Tela - Apresentação do Personagem Ted



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Após a tela de apresentação do personagem, a criança encontra um mapa colorido com todos os países e os destinos da viagem de TED com um círculo cinza ainda não ativado para ser clicado. Nessa tela, apenas o círculo sobre o Rio Grande do Sul está na cor amarela e em constante movimento (aumenta e diminui lentamente) para sinalizar a possibilidade de interação com o elemento. A **Figura 16** demonstra a imagem do mapa e os países que serão conhecidos pelo personagem:

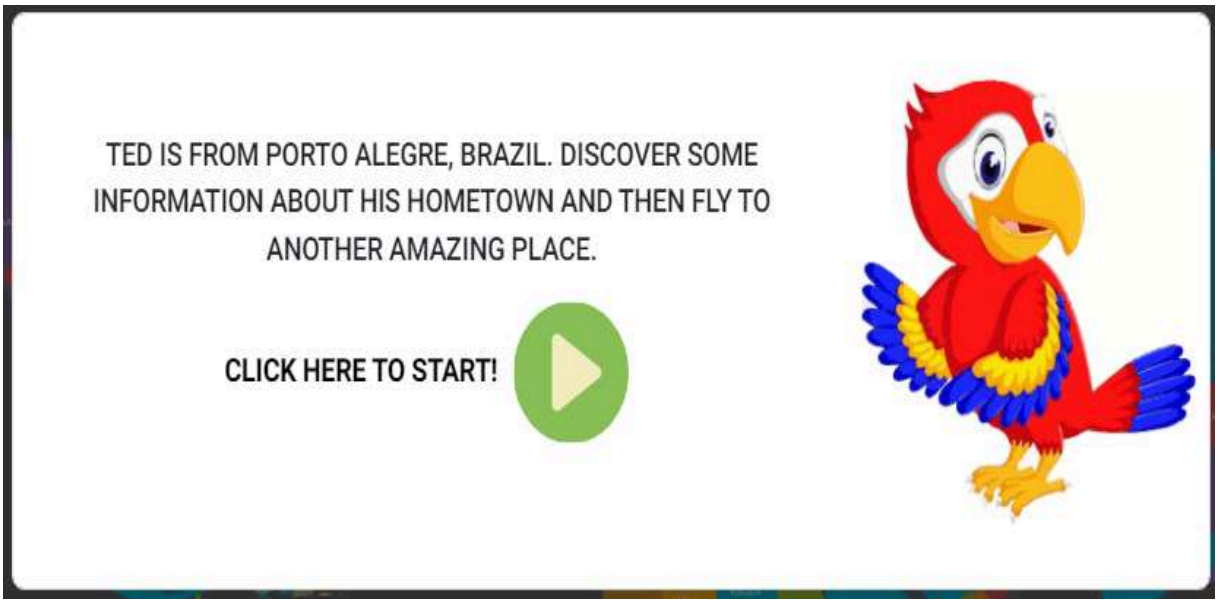
FIGURA 16 - Tela - Mapa - Porto Alegre/Brazil



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Ao clicar no círculo amarelo, uma tela menor é aberta com um texto sobre a origem do personagem e um convite para conhecer algumas curiosidades sobre Porto Alegre. Aqui a criança também tem o recurso de clicar no personagem TED para ouvir o texto e símbolo de *play* para avançar na plataforma. A **Figura 17** apresenta os elementos organizados na tela:

FIGURA 17 - Tela - Convite para Porto Alegre



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

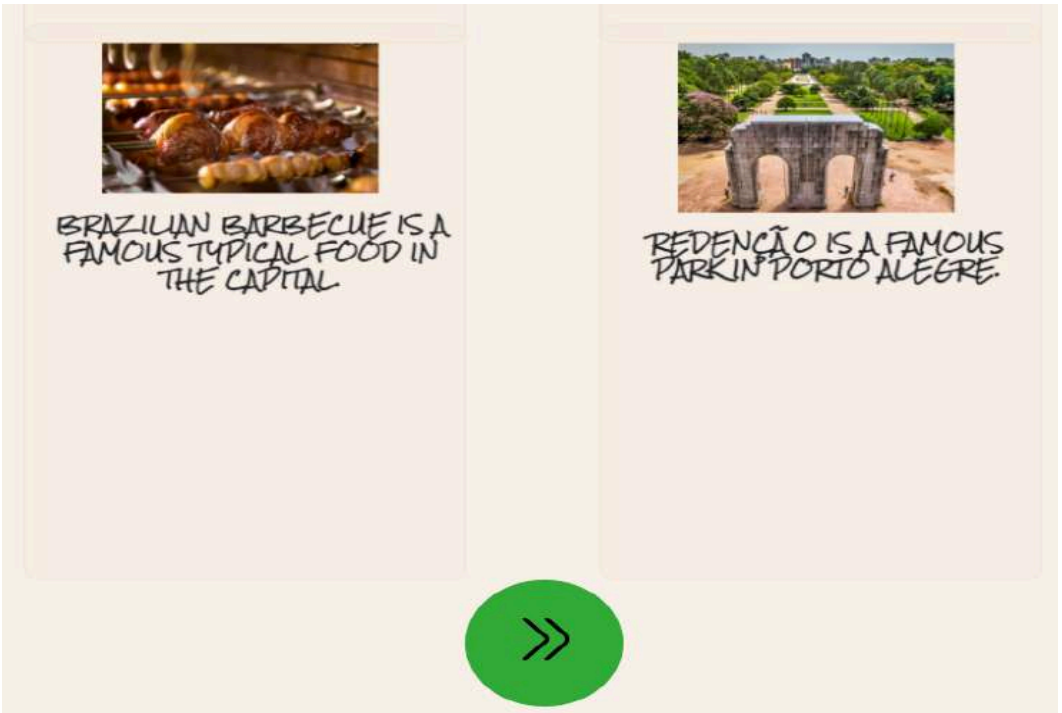
Na tela com as curiosidades de Porto Alegre, a criança tem a possibilidade de clicar nas caixas com imagens e textos que se movimentam lentamente (aumentam e diminuem) para ouvir a leitura de todas as informações sobre a cidade natal do personagem. Assim que ouvir, é possível visualizar um botão de *play* na parte inferior da tela, com a mesma interatividade de movimento, para a criança prosseguir no jogo. As **Figuras 18** e **19** apresentam os elementos dispostos na tela e as curiosidades de Porto Alegre:

FIGURA 18 - Tela Curiosidades de Porto Alegre 1



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

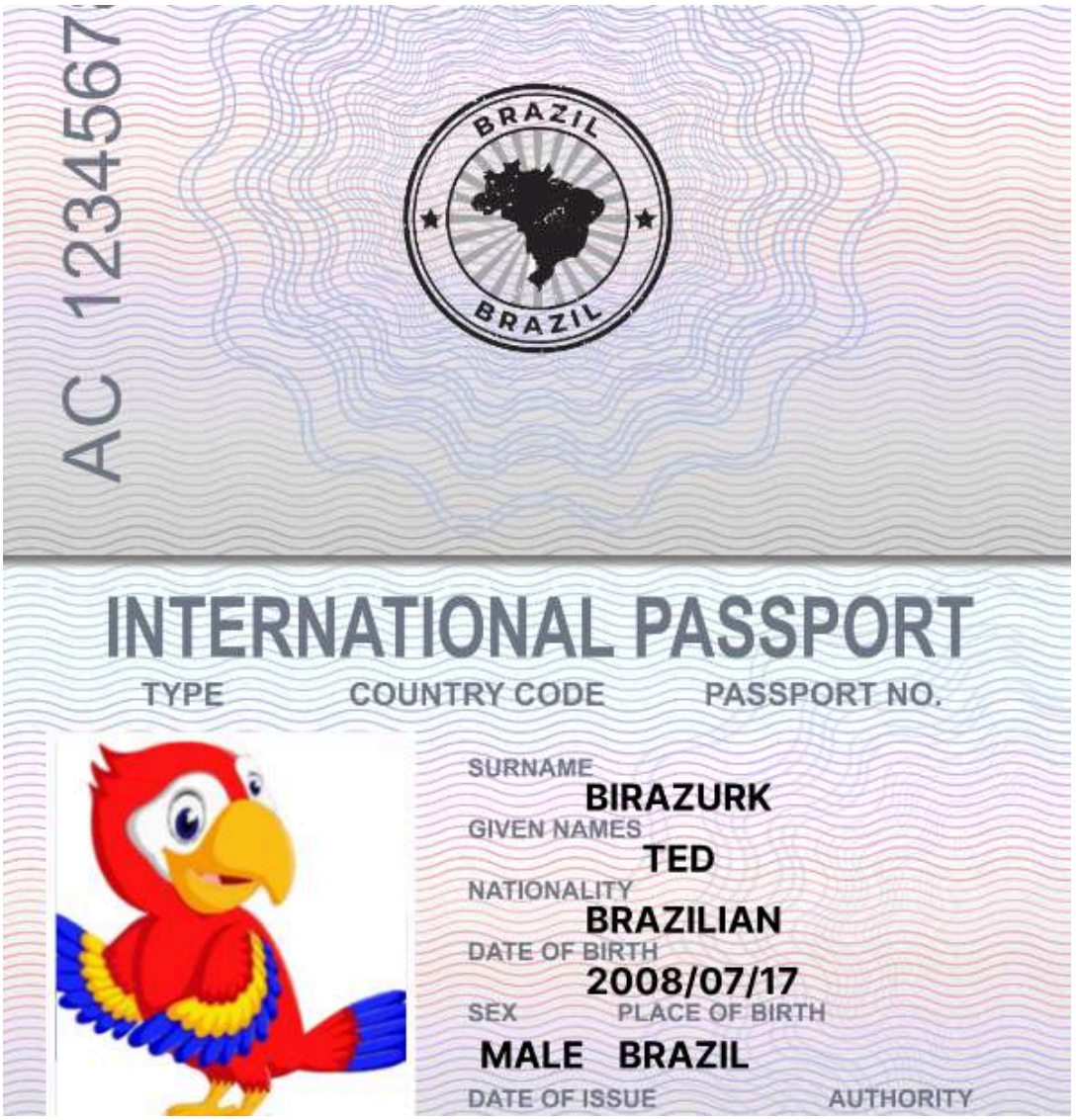
FIGURA 19 - Tela Curiosidades de Porto Alegre 2



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Ao passar pelas curiosidades da cidade natal de Ted, a criança visualiza o passaporte do personagem com o selo do Brasil, que permite ser clicado e encaminhando para o destino seguinte: *Sydney - Australia*. A **Figura 20** demonstra o passaporte com uma página com as principais informações de Ted e outra página com apenas um selo, mas indicando que nela serão colocados os selos dos próximos países.

FIGURA 20 - Tela - passaporte de Ted



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na sequência, a tela com o mapa de todos os países abre novamente e a criança deve clicar no pequeno círculo amarelo, com a palavra *HERE* dentro dele,

para entrar na Tarefa 1. Todas as tarefas começam a partir de um ponto específico no mapa, que representa um país de língua inglesa. Na **Figura 21** é possível visualizar o círculo amarelo sobre o mapa da Austrália.

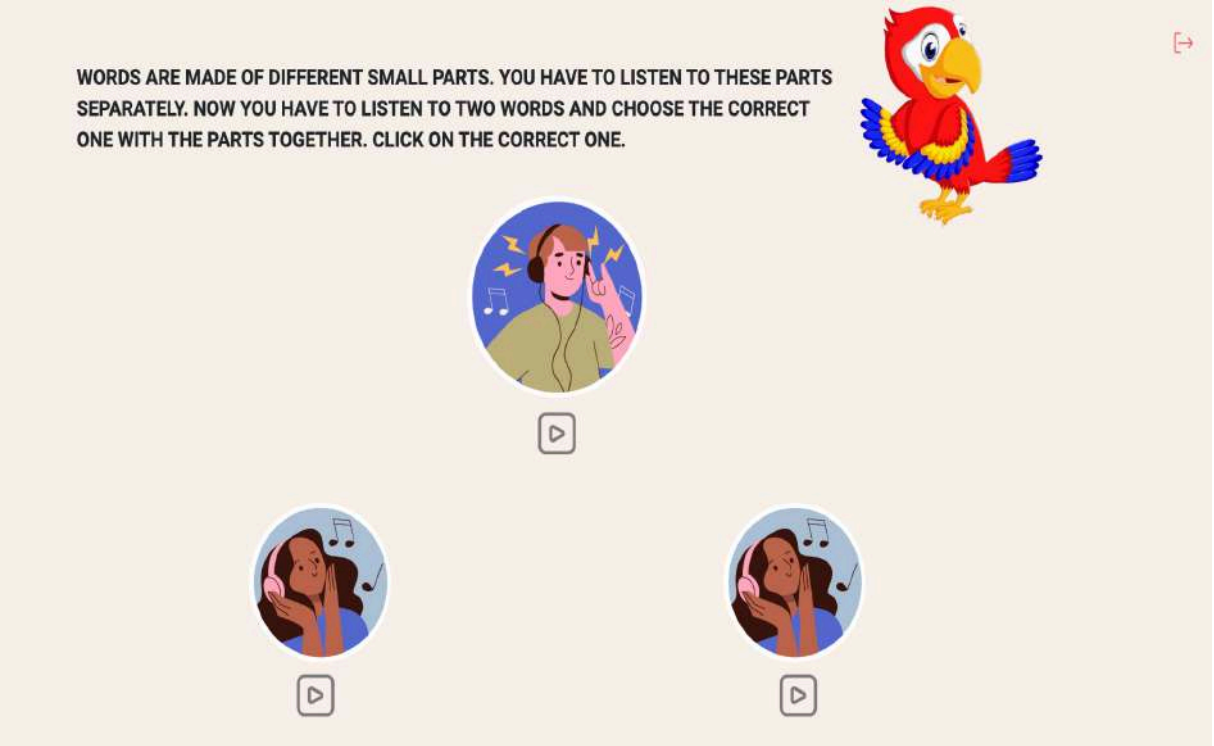
FIGURA 21 - Tela - mapa - Sydney/Australia



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Cada tarefa começa com a explicação do que se deve fazer e duas atividades que permitem a familiarização e adaptação da criança à tarefa. O texto inicial pode ser lido para a criança se ela clicar no personagem. Em relação ao passo a passo para realizar as atividades de cada tarefa, de um modo geral, a criança clica no botão de *play* para ouvir a palavra-alvo e depois clica nos botões de *play* das opções de resposta abaixo da palavra-alvo para cada palavra-alvo. De acordo com a tarefa, poderão aparecer duas ou três opções de resposta. A criança precisa clicar na imagem acima do botão de *play* com o áudio correto conforme a habilidade de CF exigida. A **Figura 22** apresenta a instrução da Tarefa 1, as imagens e os ícones de *play*.

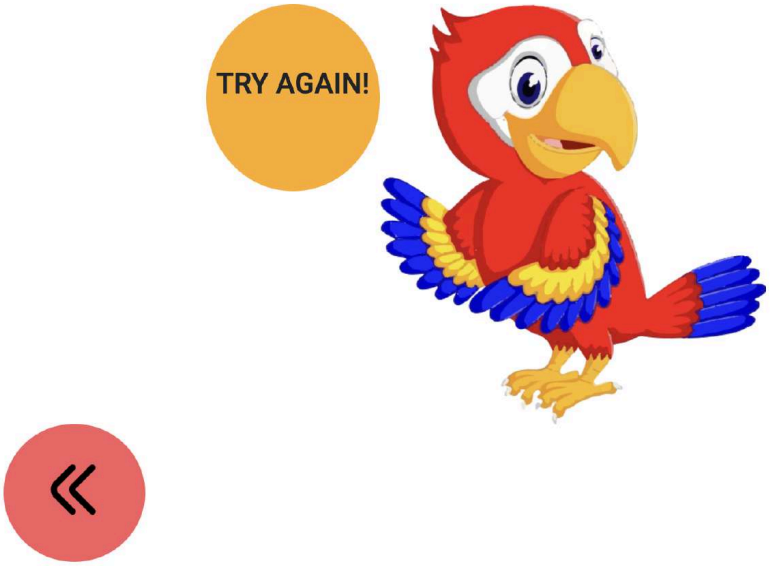
FIGURA 22 - Tela Instrução/Treino - Tarefa 1



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Quando a criança erra a resposta na etapa de familiarização ou nas atividades durante as tarefas, a plataforma mostrará uma tela indicando o erro, com a voz e o texto *Try again* ao lado do personagem, além de um botão vermelho com duas setas para a esquerda, o qual permite à criança refazer a atividade. A **Figura 23** apresenta os elementos dessa tela de *feedback*:

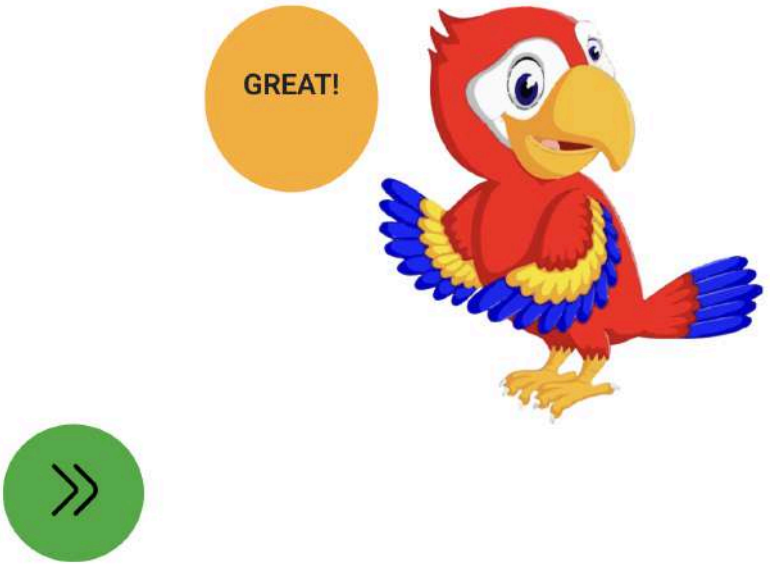
FIGURA 23 - Tela Erro/*Feedback*



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Ao acertar a resposta, a criança segue realizando as atividades normalmente e quando o treino finaliza, uma outra tela com a voz e o texto *Great* aparece com o personagem Ted para a tarefa começar. O botão verde com duas setas para a direita indica que a criança precisa clicar para seguir no jogo.

FIGURA 24 - Tela Great - Segue o Jogo

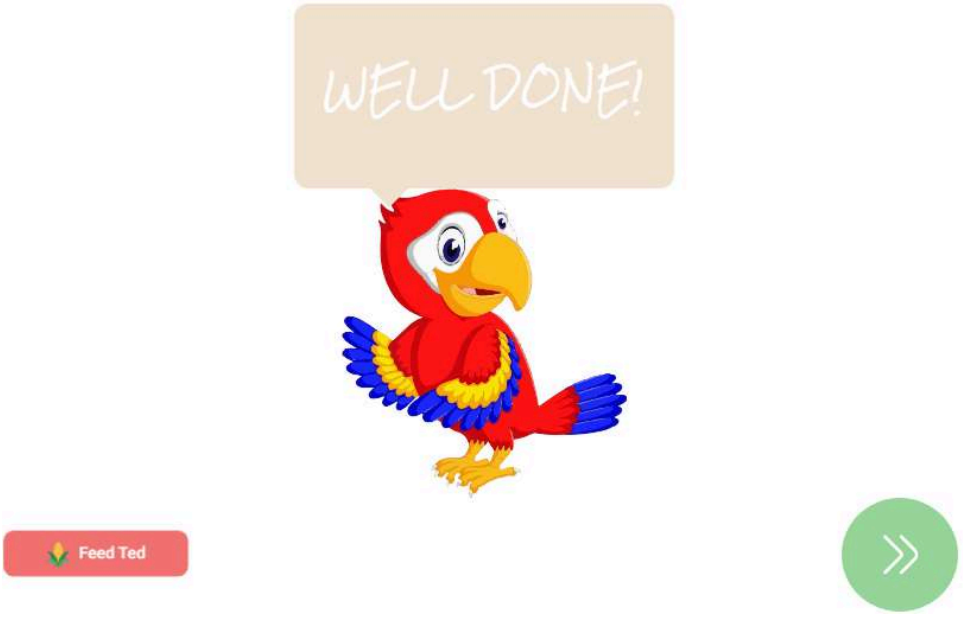


Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Após a fase de familiarização da tarefa, a criança precisa realizar 10 atividades que se organizam com uma palavra-alvo que deve ser ouvida e utilizada como referência para a manipulação das sílabas ou dos segmentos. A organização das tarefas segue um conjunto de elementos, entre eles: personagem, arquivos de áudio, imagens e recursos para navegação na plataforma, os quais serão detalhados na próxima subseção.

A finalização da tarefa ocorre quando a criança acerta a última atividade e uma tela aparece com o seguinte texto e áudio: *Well done*. Na mesma tela, um botão com a frase "*Feed Ted*" permite que o personagem seja alimentado para ter mais energia para seguir a viagem pelo mundo. A criança precisa clicar nesse botão para que o botão verde, que permite prosseguir no jogo, seja liberado. Na sequência, a criança clica no botão verde com duas setas para a direita para avançar no jogo. A sequência de cliques dessa tela é organizada de forma estratégica para que primeiro a criança alimente o personagem e, após isso, prossiga para a próxima tarefa. Esse detalhe possibilita que um relatório de desempenho seja enviado com as informações de 'tempo total de realização' e 'número de tentativas de realização' da atividade.

FIGURA 25 - Tela de Finalização de Tarefa



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

O encerramento do jogo acontece quando a criança finaliza a última atividade da décima tarefa e recebe as informações sobre Brasília. Após ler ou ouvir as quatro frases sobre a capital do Brasil, é possível clicar no botão verde com duas setas para a direita. A tela final da plataforma aparece com o seguinte texto, que também pode ser ouvido ao clicar sobre o personagem: *Congratulations! You have just finished your trip around the world in sounds*. O passaporte de Ted aparece no lado esquerdo da tela com todos os selos conquistados nos países visitados e um botão vermelho retangular com o texto *Travel again*, que permite recomeçar o jogo. A **Figura 26** apresenta a configuração dos elementos da tela final:

FIGURA 26 - Tela Final de jogo



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

O tempo de realização das 10 tarefas está estimado em aproximadamente 40 minutos, tendo-se por base o uso da plataforma com os grupos Experimental e Controle desta pesquisa. Alguns alunos finalizam entre 25 e 30 minutos e outros podem levar um tempo maior para concluir o jogo. Essa variação depende da agilidade que possuem para compreender a dinâmica de jogo, as estratégias de

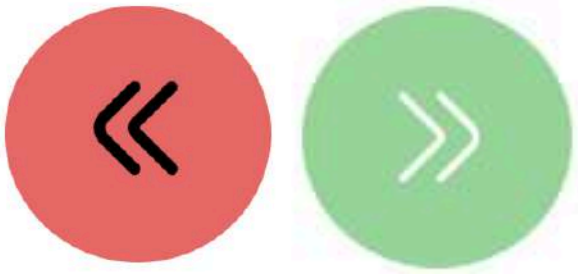
execução que estipulam durante o processo, e também pode estar relacionada ao seu conhecimento prévio de língua inglesa e ao quanto as habilidades de CF possam estar desenvolvidas na sua trajetória como aprendiz.

4.1.2 Funcionalidades e ajustes

No desenvolvimento da plataforma, realizamos testes para a inclusão de recursos que pudessem garantir uma navegabilidade fluída para as crianças durante o jogo. O primeiro recurso que se mostrou fundamental para indicar onde clicar para navegar de uma tela para outra foi a inserção de movimento nos ícones para indicar a interatividade com esses elementos, possibilitando a troca de tela, de tarefa, ou indicando a leitura do texto da tela. Essa dinâmica é visível com o aumentar e diminuir dos elementos clicáveis, permitindo analogia com outros aplicativos que possuem essa ferramenta e proporcionando um aspecto intuitivo ao jogo. Ao clicar no personagem em uma tela que possui uma orientação para a tarefa, a criança ouve o áudio do texto quantas vezes for necessário.

Dentro do jogo, utilizamos o símbolo da seta para direcionar as crianças em um movimento que possibilita o avanço ou o recuo para rever alguma atividade que não foi realizada de forma correta. As cores verde e vermelha complementam essa funcionalidade e foram organizadas de acordo com a **Figura 27**:

FIGURA 27 - Botões Avançar e Recuar



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Conforme a **Figura 27**, o botão vermelho com as setas direcionadas para a esquerda indica que a criança deve retornar para refazer uma atividade, e o botão verde com as setas direcionadas para a direita indica que o jogo pode prosseguir ao se clicar nele. Outro recurso utilizado foi o botão retangular vermelho com o texto *Feed Ted,* para que o personagem fosse alimentado para continuar o jogo. De acordo com a **Figura 28**, visualizamos a cor, o texto e a imagem de uma espiga de milho que representa o alimento para Ted:

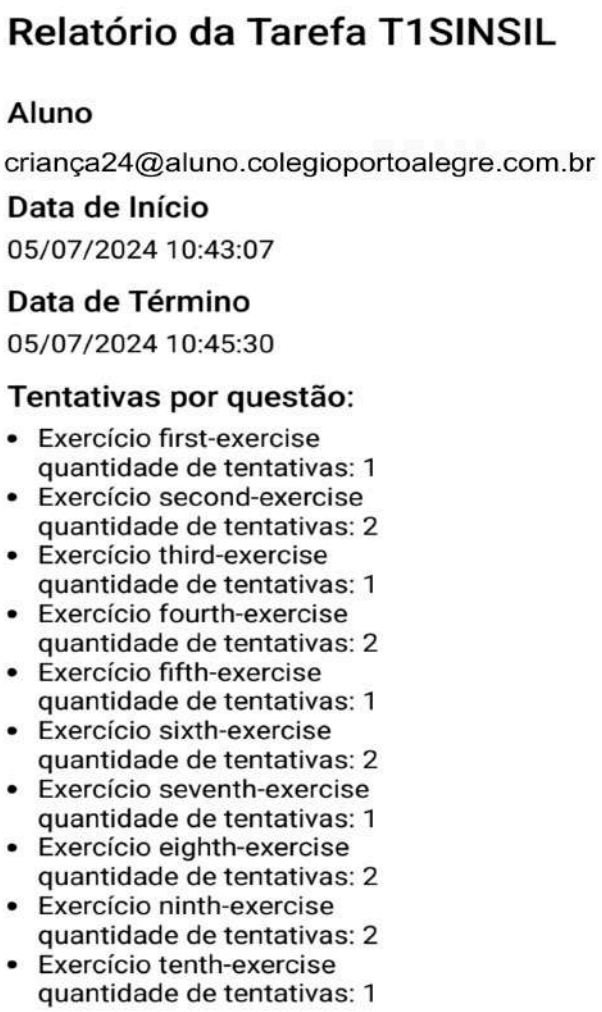
FIGURA 28 - Botão *Feed Ted*



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

A funcionalidade desse botão está relacionada com o relatório que precisa ser gerado e enviado para o banco de dados com o desempenho de todas as crianças que participam do jogo. Em um primeiro momento, o botão foi criado com o texto "Gerar relatório", que possuía sentido para nós, desenvolvedores do projeto, e não para as crianças. Após uma análise de algumas possibilidades de texto, decidimos pela ideia de alimentar o personagem, que possibilita o aspecto lúdico e conversa com toda a história de Ted. O relatório sempre deve ser gerado ao término de cada tarefa para que a criança possa avançar na plataforma. A **Figura 29** apresenta um exemplo de relatório gerado ao final da Tarefa 01:

FIGURA 29 - Relatório da Tarefa 01



Relatório da Tarefa T1SINSIL

Aluno

criança24@aluno.colegioportoalegre.com.br

Data de Início

05/07/2024 10:43:07

Data de Término

05/07/2024 10:45:30

Tentativas por questão:

- Exercício first-exercise quantidade de tentativas: 1
- Exercício second-exercise quantidade de tentativas: 2
- Exercício third-exercise quantidade de tentativas: 1
- Exercício fourth-exercise quantidade de tentativas: 2
- Exercício fifth-exercise quantidade de tentativas: 1
- Exercício sixth-exercise quantidade de tentativas: 2
- Exercício seventh-exercise quantidade de tentativas: 1
- Exercício eighth-exercise quantidade de tentativas: 2
- Exercício ninth-exercise quantidade de tentativas: 2
- Exercício tenth-exercise quantidade de tentativas: 1

Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

A **Figura 29** apresenta os dados coletados de uma criança após a realização da Tarefa 1. As seguintes informações estão disponíveis para os pesquisadores: código do nome da tarefa, e-mail do usuário, data e horário de início, data e horário de término e número de tentativas em cada atividade da tarefa. Ao finalizar a plataforma, cada criança terá 10 relatórios com esses dados, os quais foram utilizados na Análise de Processo desta pesquisa. As tarefas foram codificadas dentro da plataforma de acordo com o **Quadro 16**:

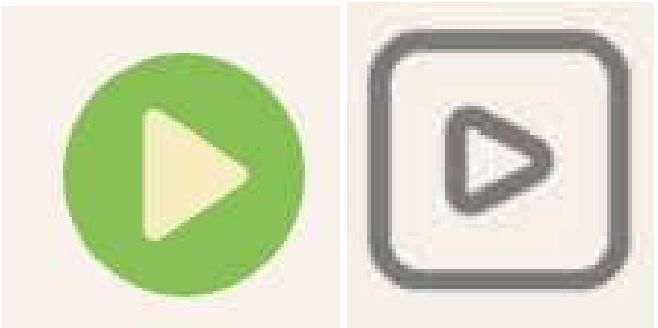
QUADRO 16 - Codificação das Tarefas

	TIPO DE TAREFA	**CÓDIGO**
Tarefa 1	Síntese de Sílabas	T1SINSIL
Tarefa 2	Segmentação de Sílabas	T2SEGSIL
Tarefa 3	Identificação da Sílaba Inicial	T3IDSILINI
Tarefa 4	Identificação de Rima (final de palavras)	T4IDRIMA
Tarefa 5	Exclusão de Sílaba Inicial	T5EXSILINI
Tarefa 6	Exclusão da Sílaba Final	T6EXSIFIN
Tarefa 7	Identificação do Segmento Inicial	T7IDSEGINI
Tarefa 8	Identificação do Segmento Final	T8IDSEGFIN
Tarefa 9	Exclusão de Segmento Inicial	T9EXSEGINI
Tarefa 10	Exclusão da Segmento Final	T10EXSEGFIN

Fonte: o autor (2025)

Nas primeiras telas da plataforma, há um botão verde com o símbolo de *play* para a criança clicar. Tal botão, além de trocar de tela, indica a função de jogar e começar a viagem do personagem. Esse mesmo símbolo também é utilizado na cor cinza, dentro de um quadrado com contorno cinza e vazado, em todas as atividades das 10 tarefas para escutar o arquivo de áudio de cada elemento. A **Figura 30** apresenta o símbolo utilizado nas duas formas descritas:

FIGURA 30 - Botão de Play

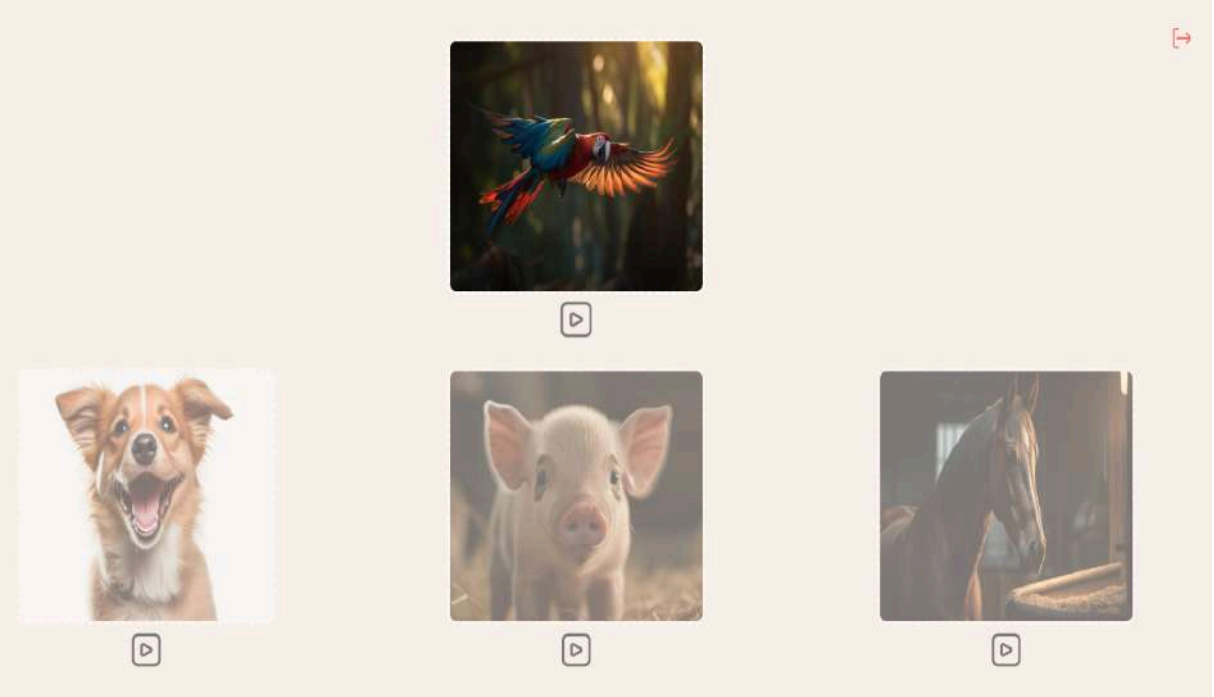


Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Conforme a plataforma foi sendo utilizada, principalmente após os testes iniciais com professores de inglês, alunos do primeiro ano do EF e as duas turmas do Grupo Experimental, alguns ajustes foram realizados para qualificar a funcionalidade e a navegabilidade. O uso de letra em caixa alta em todos os textos permitiu que as crianças em processo de alfabetização e nos primeiros meses, em um nível de consolidação, pudessem ler com maior destreza. Cabe mencionar que todos os textos estão disponíveis em áudio, possibilitando que as crianças na Educação Infantil e nos primeiros meses do primeiro ano do EF possam acompanhar o fluxo do jogo ao interagir com Ted.

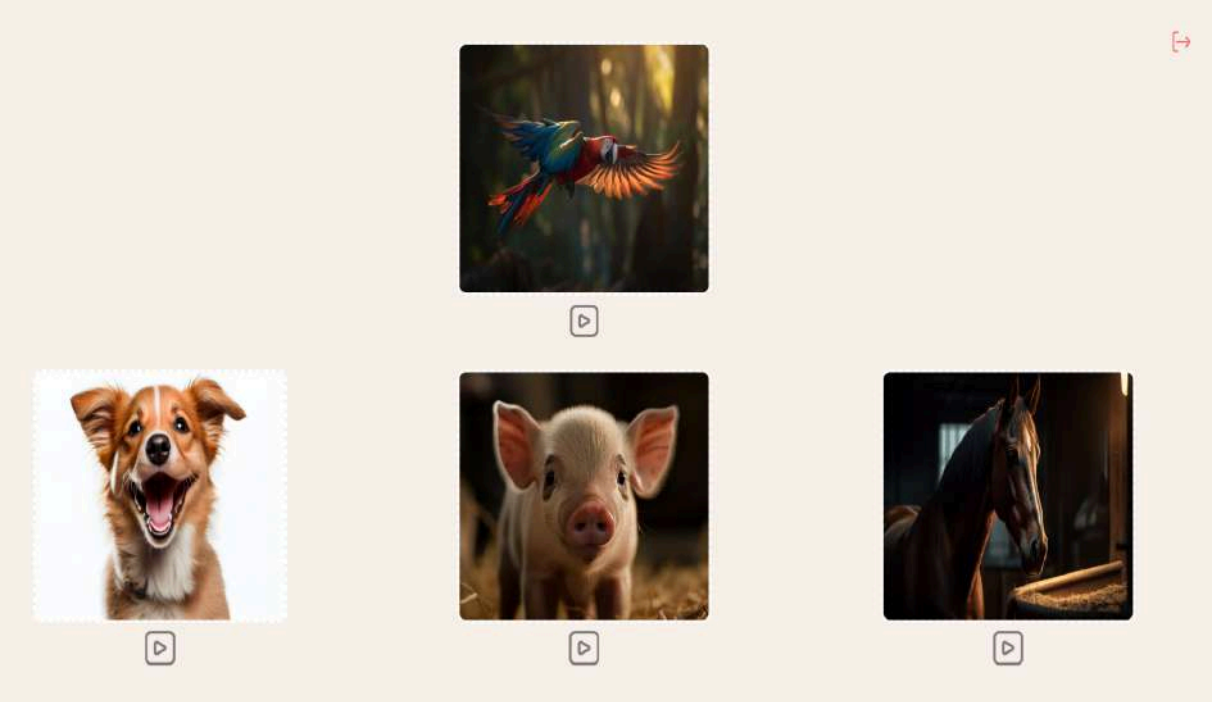
Em todas as tarefas, com exceção da Tarefa 2, ajustamos a permissão para clicar nas imagens apenas após ouvir todas as opções de respostas. Na realização do estudo empírico da presente pesquisa, observamos que algumas crianças se engajaram de uma forma muito ativa, não ouviram todas as respostas e clicaram nas imagens, muitas vezes acertando de primeira. Sabemos que, provavelmente, essas crianças também poderiam possuir um repertório lexical em língua inglesa e, a partir das imagens da palavra-alvo e das alternativas, realizar as atividades de determinada tarefa mais rápido e avançar no jogo sem a escuta do áudio de cada palavra referente a cada uma das opções. A partir dessa percepção, optamos por configurar as tarefas em outro formato que exigisse a escuta de todas as possibilidades de respostas antes de clicar na opção escolhida pela criança. Apenas a Tarefa 2 não precisou dessa alteração porque consiste na identificação do número de sílabas da palavra e os ícones de resposta não possuem áudio. A criança pode clicar quantas vezes desejasse para ouvir o áudio antes de escolher a resposta correta. A **Figura 31** e a **Figura 32** demonstram os elementos antes e depois da escuta de todas as opções de áudio como resposta:

FIGURA 31 - Tela antes da Escuta das Respostas



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

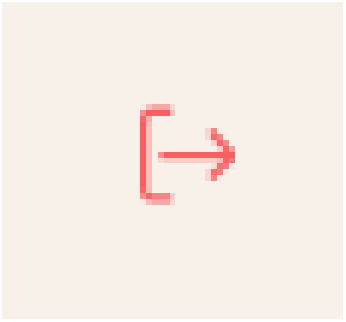
FIGURA 32 - Tela após da Escuta das Respostas



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

A partir do acesso ao jogo, todas as telas apresentam um símbolo no canto superior direito composto de um colchete vermelho e uma seta vermelha direcionada para a direita, indicando "saída". Portanto, a plataforma permite que o usuário possa desistir ou sair do jogo a qualquer momento e, ao clicar nesse botão, o percurso realizado até aquele ponto será salvo. No acesso seguinte, a criança segue daquela atividade em que parou, sem prejuízo ao seu desempenho no jogo. A **Figura 33** demonstra o símbolo utilizado:

FIGURA 33 - Botão de Saída



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na última tela do jogo, quando o passaporte possui todos os selos conquistados durante a viagem, a criança também encontra um botão com a imagem de um avião branco vazado e o texto *Travel again*. Esse recurso encaminha a criança para o começo do jogo novamente para realizar toda a viagem sem comprometer o que foi realizado anteriormente. A **Figura 34** apresenta o botão que está no canto inferior direito da tela:

FIGURA 34 - Botão de Recomeçar



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Por fim, na última tela da plataforma, a criança pode sair do jogo clicando no botão que indica a saída no canto superior direito, ou pode recomeçar o jogo clicando no botão *Travel again*.

4.2 Tarefas de Consciência Fonológica incluídas da Plataforma

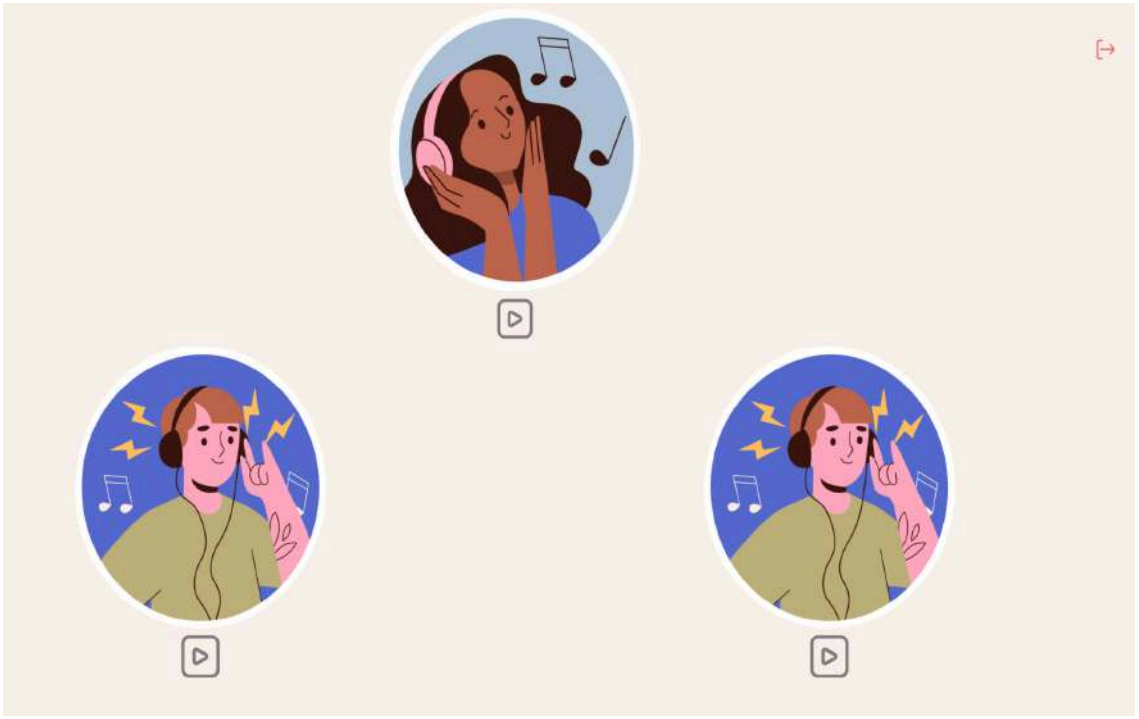
Após a definição do storytelling, dos países de língua inglesa e a definição dos recursos de navegabilidade na plataforma, começamos o processo de seleção das palavras, de pesquisa das imagens e de produção dos arquivos de áudio. A organização das tarefas foi realizada com base na complexidade crescente dos níveis de CF (Freitas, 2004; Blanco-Dutra, 2012; Alves, 2012), partindo do nível silábico para o nível segmental. A análise de testes de CF (Torgensen; Bryant, 2004; Kilpatrick, 2003, 2010, 2016; Wagner *et al*, 2013; Robertson; Salter, 2018; Aquino; Zimmer, 2005; Aquino, 2010; Kivistö-de Souza, 2015; Azevedo *et al.,* 2022) foi utilizada para organizar e construir o repertório de tarefas para a trilha da plataforma digital. O referencial teórico desta Tese e os testes consultados permitiram o ordenamento das tarefas de forma coerente com a complexidade das habilidades de CF.

A seleção dos itens seguiu as seguintes condições para inclusão das palavras nas tarefas: i) compatibilidade com a habilidade de CF; ii) pertencimento ao contexto infantil; iii) prioridade para substantivos concretos; e iv) inclusão na lista de palavras mais frequentes nos testes *Young Learners* (doravante YLE) de Cambridge. Cada tarefa possui dois itens de familiarização e adaptação da criança para compreender a atividade e 10 itens que constituem uma atividade. Os arquivos de áudio utilizados na plataforma são constituídos de vozes femininas e masculinas, com o uso da variedade linguística do inglês americano.

4.2.1 Tarefas no nível da sílaba

Conforme mencionado nas seções anteriores, a plataforma foi dividida em duas partes distintas em relação ao nível de complexidade das habilidades de CF. O ponto inicial é o nível da sílaba, que também considera o nível intrassilábico, e foram elaboradas seis tarefas que implicam manipulação e reflexão de sílabas e elementos intrassilábicos no domínio da palavra. A **Tarefa 1** - Síntese de Sílabas solicita à criança que escute uma palavra falada em partes, de acordo com o seu número de sílabas, e depois é necessário escolher a opção que apresenta a palavra falada na íntegra. A orientação da tarefa está escrita em inglês e um áudio também está disponibilizado para a criança ouvir se clicar no personagem Ted. A **Figura 35** apresenta um exemplo de tela de atividade da Tarefa 1:

FIGURA 35 - Tela de Atividade da Tarefa 1



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

As atividades da Tarefa 1 estão organizadas no jogo com imagens que representam se a voz é feminina ou masculina. Os símbolos de *play* abaixo das

imagens indicam que a criança pode e deve clicar para ouvir as sílabas e as opções de respostas. O clique na imagem acima do áudio correto deverá ser realizado para que a resposta correta seja registrada ou, se a criança clicar na imagem errada, abrirá a tela de *feedback*, informando que está incorreta, retornando assim para a atividade. O **Quadro 17** possui a lista das palavras que constituem a etapa de familiarização e as atividades:

QUADRO 17 - Lista de Palavras - Tarefa 1

	Familiarização	**Atividades**
Síntese de Sílabas	[ˈtʰaɪ.gəɹ][59] = tiger [ˈpʰen.səl] = pencil	[ˈtʰiː.tʃəɹ] = teacher [ˈpʰɪk.nɪk] = picnic [ˈpæn.də] = panda [ˈnoʊt.bʊk] = notebook [ˈfɪŋ.gəɹ] = finger [ˈhænd.bæg] = handbag [ˈgɑːr.dən] = garden [ˈbed.rʊm] = bedroom [ˈsɪs.təɹ] = sister [ˈɑːrm.tʃer/] = armchair

Fonte: o autor (2025)

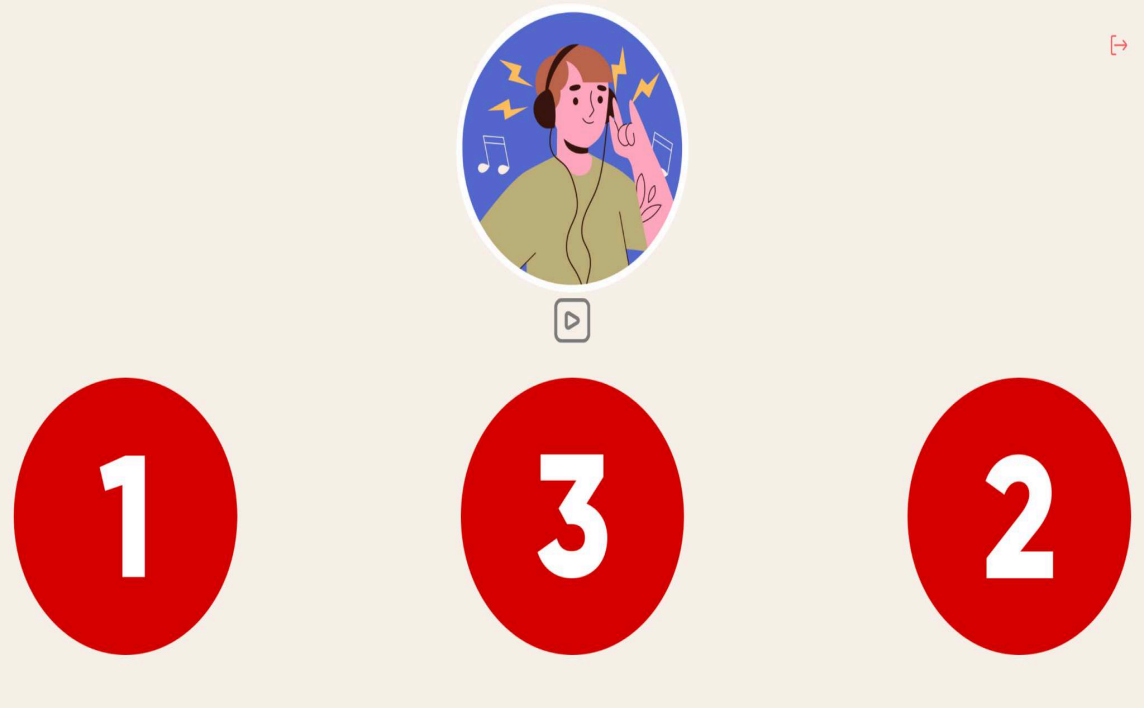
Conforme o **Quadro 17**, na etapa de familiarização para a Tarefa 1, a criança escuta [ˈtʰaɪ.gəɹ] e as opções de respostas serão [ˈtʰaɪgəɹ] - [gəɹˈtʰaɪ], sendo que a forma correta é *tiger*. As demais palavras da tarefa seguem o mesmo padrão de estrutura silábica, ou seja, são dissílabas e estão de acordo com os critérios determinados nesta pesquisa para a seleção do repertório do jogo, incluindo vocábulos presentes no contexto escolar e na rotina das crianças.

A **Tarefa 2** também diz respeito ao nível da sílaba e exige da criança uma habilidade de reflexão sobre o número das sílabas da palavra-alvo. As crianças escutam a palavra e devem clicar no número de sílabas que aparecem abaixo: um - dois - três. Essa numeração aparece em ordem aleatória na tela em cada nova atividade. O texto de orientação da atividade está em inglês, digitado em letra

[59] As transcrições fonéticas apresentadas nos quadros foram coletadas no site https://dictionary.cambridge.org/dictionary/. Acrescentamos o símbolo ʰ para indicar quando os segmentos plosivos [p / t / k] são produzidos de forma aspirada.

maiúscula, e o áudio pode ser ouvido a partir do clique no personagem. A **Figura 36** demonstra a organização dos elementos na tela:

FIGURA 36 - Tela da Atividade da Tarefa 2



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na **Figura 36**, visualizamos uma imagem que indica se o áudio é feminino ou masculino, com o símbolo de *play* abaixo da imagem, para ser clicado pela criança. Após ouvir o áudio, conforme o número de sílabas da palavra, a criança clica no número correspondente. Se a resposta for errada, essa tela retorna, permitindo a escuta do áudio novamente e mais outra tentativa. É possível ouvir e realizar quantas tentativas forem necessárias até a criança acertar a atividade. O **Quadro 18** indica as palavras selecionadas para essa etapa do jogo:

QUADRO 18 - Lista de Palavras - Tarefa 2

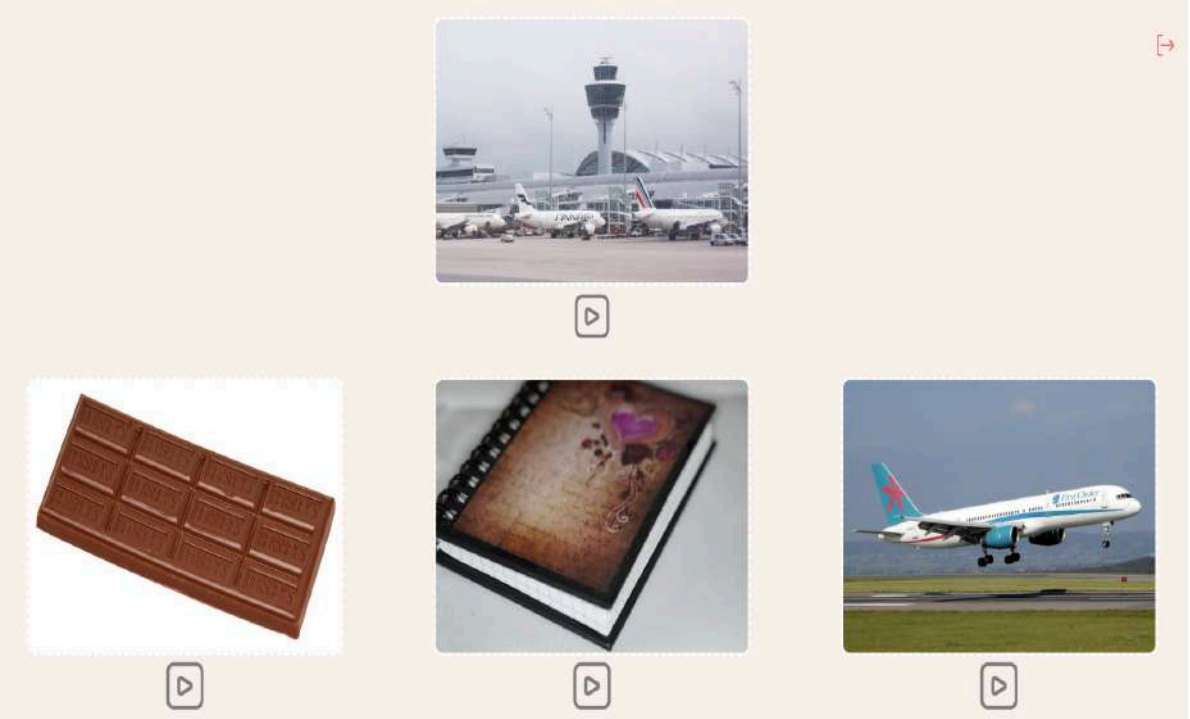
	Familiarização	**Atividades**
Segmentação de Sílabas	classroom [ˈklæs.rʊm] = 2 chair [ʧer] = 1	table [ˈtʰeɪ.bᵊl] = 2 sunset [ˈsʌn.set] = 2 rainbow [ˈreɪn.boʊ] = 2 moon [muːn] = 1 fly [flaɪ] = 1 pilot [ˈpʰaɪ.lət] = 2 broccoli [ˈbrɑː.kəl.i] = 3 notebook [ˈnoʊt.bʊk] = 2 airport [ˈer.pɔːrt] = 2 astronaut [ˈæs.trə.nɑːt] = 3

Fonte: o autor (2025)

Na etapa de familiarização, selecionamos duas palavras do contexto escolar da criança e com um número reduzido de sílabas: uma e duas. Entretanto, nas 10 palavras escolhidas para as atividades, decidimos por duas palavras com três sílabas para ampliar a complexidade dessa etapa.

A **Tarefa 3** exige reconhecimento da sílaba inicial da palavra e reflexão sobre a sílaba inicial das palavras apresentadas como resposta. Em cada tela da etapa de familiarização e da atividade, a criança visualiza a imagem da palavra-alvo com o símbolo de play abaixo da imagem para ouvi-la. Logo após esse momento, a criança precisa ouvir os áudios das três opções de resposta com as imagens ainda esmaecidas, o que não permite o clique antes de ouvir todas as alternativas. Assim que a terceira e última opção é ouvida pela criança, as três imagens ficam nítidas e a resposta pode ser registrada. A **Figura 37** apresenta os elementos da tela de uma das atividades:

FIGURA 37 - Tela da Atividade da Tarefa 3



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na **Figura 37**, verificamos a imagem de um aeroporto para representar *airport* do arquivo de áudio como palavra-alvo, e as imagens de uma barra de chocolate, um caderno e um avião, para representar as três opções de resposta nos arquivos de áudio: *chocolate*, *notebook* e *airplane*. Neste caso, a resposta correta é a última alternativa. Se a criança clica nas outras opções, ela retorna para essa mesma tela e pode ouvir os áudios quantas vezes for necessário e clicar nas imagens até acertar a atividade. As palavras utilizadas na Tarefa 3 podem ser visualizadas no **Quadro 19**:

QUADRO 19 - Lista de Palavras - Tarefa 3

	Familiarização	Atividades
Identificação da Sílaba Inicial (uso de imagens)	**garden [ˈgɑːr.dᵊn]** cinema - garbage - gate [ˈsɪn.ə.mə] - [ˈgɑːr.bɪdʒ] - [geɪt] **sunflower [ˈsʌn¸flaʊ.ɚ]** house - notebook - sunset [haʊs] - [ˈnoʊt.bʊk] - [ˈsʌn.set]	**airport [ˈer.pɔːrt]** chocolate - notebook - airplane [ˈtʃɑːk.lət] - [ˈnoʊt.bʊk] - [ˈer.pleɪn] **backpack [ˈbæk.pæk]** table - pencil - backyard [ˈteɪ.bᵊl] - [ˈpʰen.sᵊl] - [¸bækˈjɑːrd] **pilot [ˈpaɪ.lət]** garage - pineapple - spoon [gəˈrɑːʒ] - [ˈpaɪn¸æp.ᵊl / ˈpī-¸na-pᵊl][60]- [spuːn] **toothpaste [ˈtuːθ.peɪst]** bathroom - toothbrush - sunglasses [ˈbæθ.rʊm] - [ˈtuːθ.brʌʃ] - [ˈsʌn¸glæs.ɪz] **winter [ˈwɪn.ţɚ]** school - ice cream - window [skuːl] - [ˈaɪs ¸kriːm] - [ˈwɪn.doʊ] **teacher [ˈtʰiː.tʃɚ]** teapot - temperature - pasta [ˈtʰiː.pɑːt]- [ˈtʰem.pɚ.ə.tʃɚ] - [ˈpʰɑː.stə] **upstairs [ʌpˈsterz]** university - upset - coffee [¸juː.nəˈvɝː.sə.ţi] - [ʌpˈset] - [ˈkʰɑː.fi] **cupcake [ˈkʰʌp.keɪk]** chair - door - cupboard [tʃer] - [dɔːr] - [ˈkʰʌb.ɚd] **bathroom [ˈbæθ.rʊm]** bathtub - computer - vegetable [ˈbæθ.tʌb] - [kəmˈpjuː.ţɚ] - [ˈvedʒ.tə.bᵊl] **pirate [ˈpʰaɪ.rət]** driver - peach - pilot [ˈdraɪ.vɚ] - [piːtʃ] - [ˈpʰaɪ.lət]

Fonte: o autor (2025)

[60] [ˈpī-¸na-pᵊl] separação fonológica apresentada no Merriam Websters. Disponível em: https://www.merriam-webster.com/dictionary/pineapple

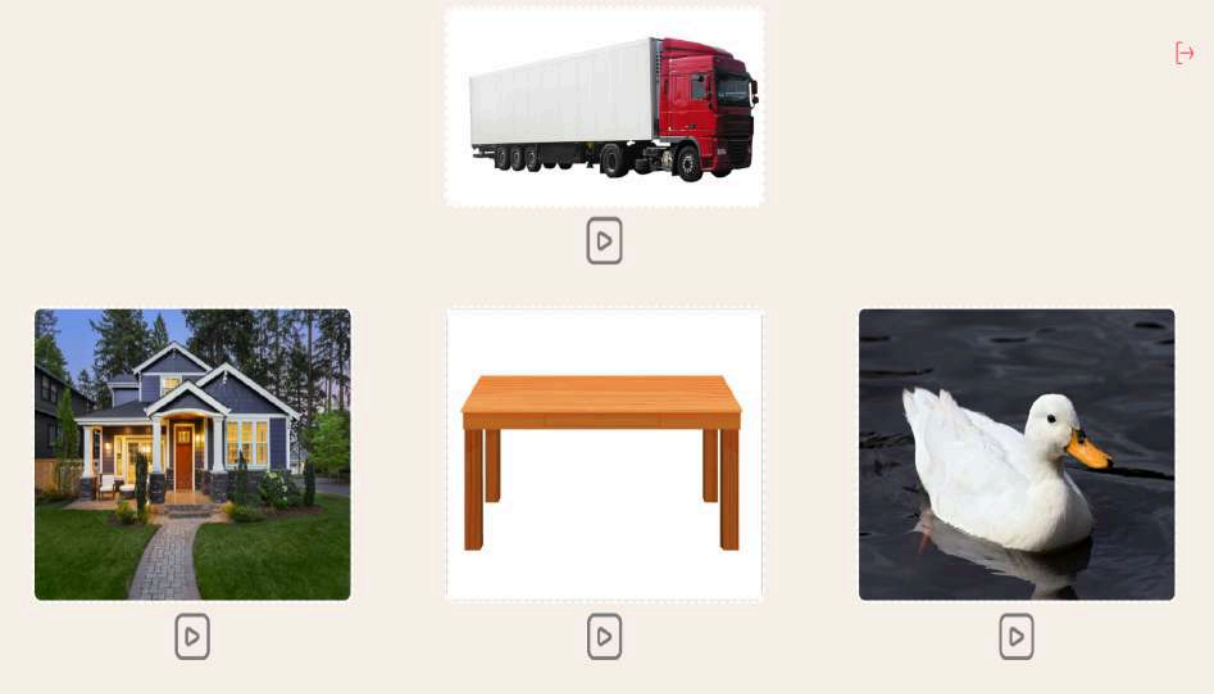
Na Tarefa 3, a utilização de imagens[61] permite maior contextualização das palavras conforme também é realizado em testes de habilidades de CF, tais como CONFIAS (Moojen *et al*, 2003) e BAMBI (Azevedo *et al*., 2024). No treino e nas 10 atividades, as respostas corretas foram dispostas de forma aleatória no ordenamento das opções. Apesar de não ser possível visualizar a informação sobre o gênero da voz que é utilizada no áudio através de uma imagem de uma mulher ou de um homem, as vozes seguem se alternando no mesmo formato das tarefas anteriores. Tivemos o cuidado de não misturar os gêneros nas opções de resposta de uma mesma atividade, mas entre palavra-alvo e alternativas, optamos por considerar todas as possibilidades: palavra-alvo (áudio masculino) - opções de resposta (áudio feminino), palavra-alvo (áudio masculino) - opções de resposta (áudio masculino), palavra-alvo (áudio feminino) - opções de resposta (áudio masculino) e palavra-alvo (áudio feminino) - opções de resposta (áudio feminino). Essa estratégia foi utilizada em todas as 10 tarefas na plataforma.

A **Tarefa 4**, assim como na Tarefa 3, exige que a criança identifique e reflita sobre o nível silábico da palavra. Entretanto, desta vez, o aluno deve enfocar o final da palavra, ao reconhecer e parear a palavra-alvo com outra palavra que possua a mesma terminação, de modo a verificar o reconhecimento de rimas. A tarefa compreende desde rimas da palavra (a partir da sílaba tônica até a última sílaba em palavras paroxítonas), como em *flower* e *power*, até rimas intrassilábicas em palavras monossilábicas, como em *ten* e *pen*.

A tela da tarefa apresenta quatro imagens para realizar cada um dos dois momentos de familiarização e cada uma das 10 atividades na sequência. A **Figura 38** apresenta os elementos organizados na tela em uma das atividades:

[61] Salientamos que não utilizamos imagens referentes às palavras em determinadas tarefas para manter o foco no processamento fonológico, desviando a atenção da criança para o aspecto semântico da palavra. Outro ponto também foi a dificuldade para encontrar uma imagem que representasse a sílaba indicada nas opções de resposta, por exemplo em *sandwich* [ˈsæn.wɪtʃ], com as seguintes alternativas: *wich* [wɪtʃ] - *sand* [sæn] - *cheese* [tʃiːz]. Nesse caso, não encontramos uma imagem que representasse *wich*.

FIGURA 38 - Tela da Atividade da Tarefa 4



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na **Figura 38** há a imagem de um caminhão, representando a palavra *truck,* e um símbolo de *play* abaixo da figura para a criança ouvir o áudio. As imagens de *house*, *table* e *duck* ficam nítidas após a criança ouvir todos os três áudios nas opções de resposta. Todos os áudios são acompanhados de uma imagem e as funcionalidades descritas anteriormente sobre acerto e erro também seguem na Tarefa 4. O **Quadro 20** lista todas as palavras selecionadas:

QUADRO 20 - Lista de Palavras - Tarefa 4

	Familiarização	**Atividades**
Tarefa 4 Identificação de Rima - nível da palavra e intrassilábico (uso de	**ten [tʰen]** three - box - pen [θriː] - [bɑːks] - [pʰen] **mug [mʌg]** cloud - bug - car	**space [speɪs]** day - race - eraser [deɪ] - [reɪs] - [ɪˈreɪ.sɚ] **sky [skaɪ]** dog - cat - pie [dɑːg] - [kʰæt] - [pʰaɪ] **moon [muːn]** bag - tree - balloon [bæg] - [triː] - [bəˈluːn]

imagens)	[klaʊd] - [bʌg] - [kʰɑːr]	**date [deɪt]** late - cake - shape [leɪt] - [kʰeɪk] - [ʃeɪp] **bear [ber]** apple - pear - snake [ˈæp.əl/] - [per] - [sneɪk] **flower [ˈflaʊ.ɚ]** power - doctor - lemon [ˈpaʊ.ɚ] - [ˈdɑːk.tɚ] - [ˈlem.ən] **chair [tʃer]** tree - hair - book [triː] - [her] - [bʊk] **truck [trʌk]** house - table - duck [ˈhaʊ.zɪz/] - [ˈtʰeɪ.bəl] - [dʌk] **star [stɑːr]** board - car - brown [bɔːrd] - [kʰɑːr] - [braʊn] **artist [ˈɑːr.ʈɪst]** nurse - driver - dentist[62] [nɝːs] - [ˈdraɪ.vɚ] - [ˈden.ʈɪst]

Fonte: o autor (2025)

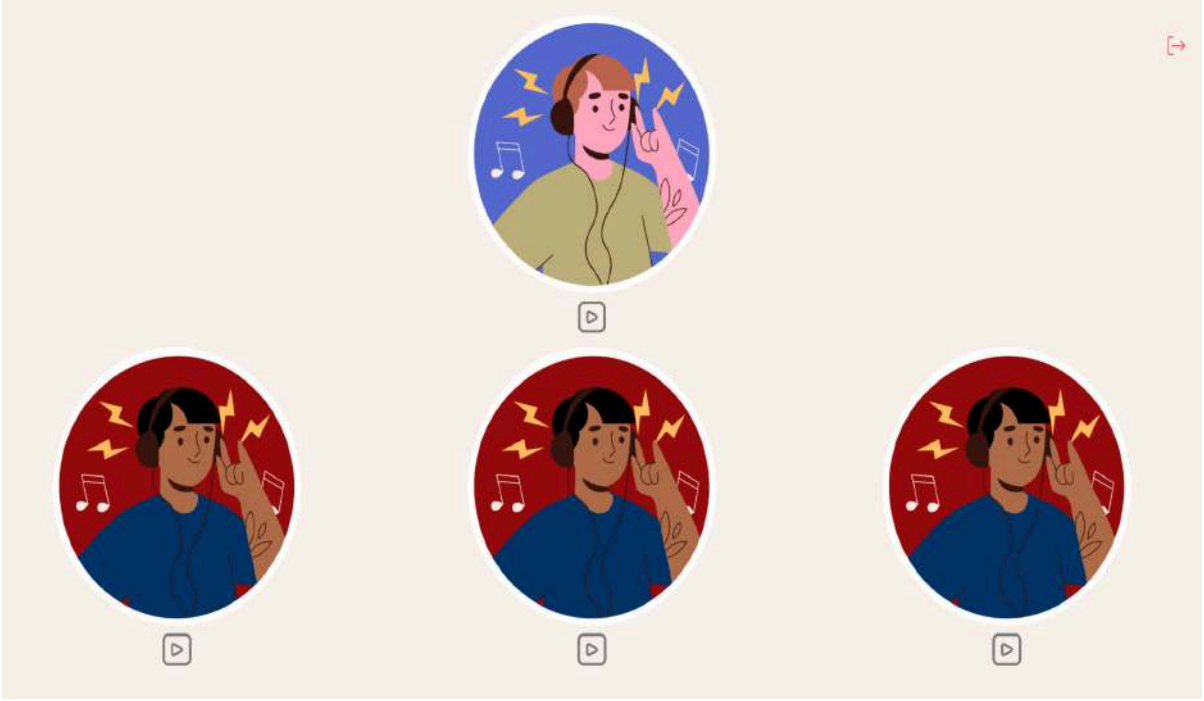
No **Quadro 20**, listamos as palavras utilizadas na Tarefa 4 de acordo com a habilidade de CF. As palavras sublinhadas indicam a resposta correta e estão organizadas de forma aleatória para não induzir o clique em apenas uma posição durante o jogo. O uso de vozes femininas e masculinas também foi inserido na plataforma digital de forma mista para oferecer um repertório linguístico variado, tomando o mesmo cuidado apontado na descrição da Tarefa 3 em relação ao aspecto de não misturar as vozes nas alternativas.

Na sequência, a **Tarefa 5** exige uma habilidade mais complexa da criança, referente à exclusão da sílaba inicial e, portanto, uma reflexão inicial sobre quais são as sílabas das palavras-alvo, supressão da primeira sílaba e tomada de decisão da resposta correta. O ato de excluir ou suprimir o primeiro grande elemento da palavra

[62] Nessa atividade, com a palavra-alvo *artist* [ˈɑːr.ʈɪst] e as opções de resposta: *nurse* [nɝːs] - *driver* [ˈdraɪ.vɚ] - *dentist* [ˈden.ʈɪst], a resposta considerada correta é dentist, mas se trata de um caso de palavras com sílaba final e não rimas de palavras (uma vez que as duas palavras apresentam sílabas tônicas diferentes). Reconhecemos o equívoco e a plataforma será atualizada com a palavra-alvo weather [ˈweð.ɚ] - feather [ˈfeð.ɚ];

implica não somente reflexão, mas também manipulação da mesma. A **Figura 39** demonstra os elementos que constituem a tela de uma das atividades:

FIGURA 39 - Tela da Atividade da Tarefa 5



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na tela da Tarefa 5, visualizamos quatro imagens de homens, o que indica que os quatro arquivos de áudio são do gênero masculino. Ao abrir a tela, a criança clica no áudio da palavra-alvo. Após isso, deve clicar nos três símbolos de *play* para ouvir as três opções de resposta. Quando os três áudios são ouvidos, as três imagens tornam-se nítidas para permitir o clique na resposta correta. Se a criança errar, ela retorna para a atividade e pode ouvir todos os áudios novamente. As palavras selecionadas para essa tarefa estão no próximo Quadro, de número 21:

QUADRO 21 - Lista de Palavras - Tarefa 5

	Familiarização	Atividades
Tarefa 5 Exclusão da Sílaba Inicial	**notebook [ˈnoʊt.bʊk]** book - note - pen [bʊk] - [noʊt] - [pʰen] **sunflower [ˈsʌnˌflaʊ.ɚ]** sun - flower - rose [sʌn] - [ˈflaʊ.ɚ] - [roʊz]	**downstairs [ˌdaʊnˈsterz]** stairs - down - floor [sterz] - [daʊn] - [flɔːr] **classroom [ˈklæs.rʊm]** class - door - room [klæs] - [dɔːr] - [rʊm] **snowboard [ˈsnoʊ.bɔːrd]** snow - board - ice [snoʊ] - [bɔːrd] - [aɪs] **platform [ˈplæt.fɔːrm]** form - plat - book [fɔːrm] - [plæt] - [bʊk] **baseball [ˈbeɪs.bɑːl]** base - ball - goal [beɪs] - [bɑːl] - [goʊl] **friday [ˈfraɪ.deɪ]** day - fri - sun [deɪ] - [fraɪ] - [sʌn] **homework [ˈhoʊm.wɝːk]** home - work - school [ˈhoʊm] - [wɝːk] - [skuːl] **bookshop [ˈbʊk.ʃɑːp]** shop - book - desk [ʃɑːp] - [bʊk] - [desk] **funfair [ˈfʌn.fer]** fair - fun - moon [fer] - [fʌn] - [muːn] **pineapple [ˈpʰaɪnˌæp.ᵊl]** pine - pear - apple [pʰaɪn] - [pʰer] - [æp.ᵊl]

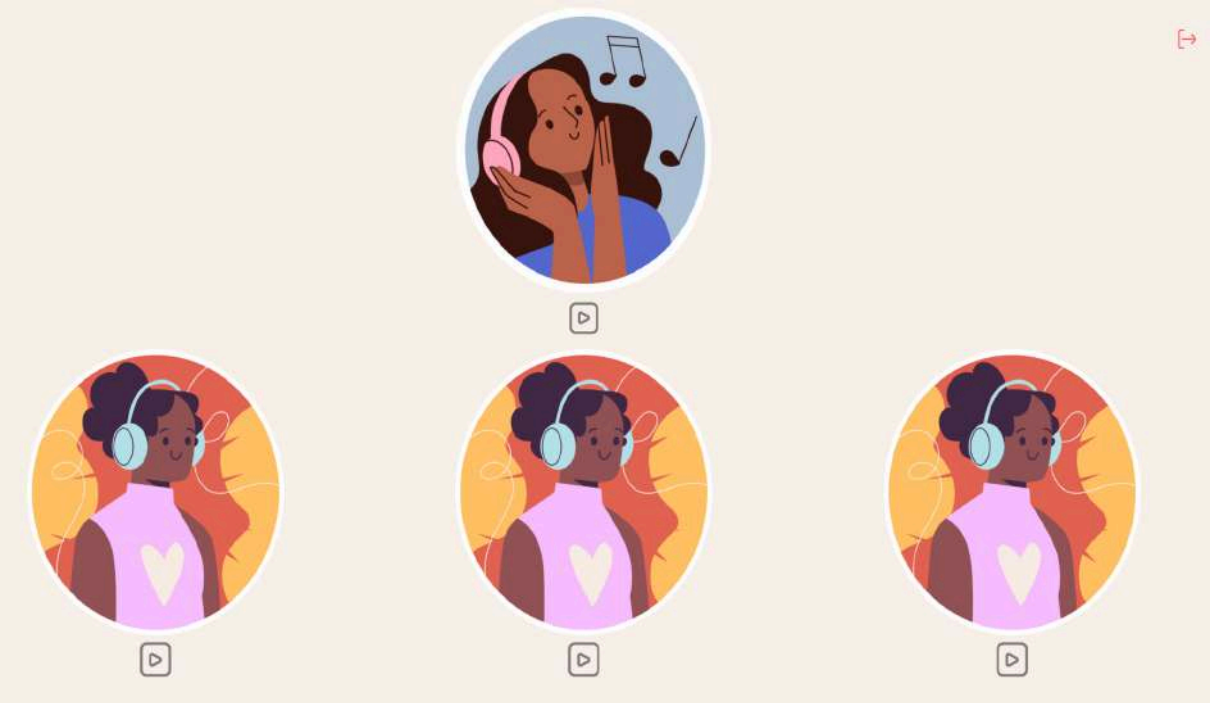
Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Quadro 21**, as 10 atividades possuem palavras com duas sílabas e as alternativas de respostas estão organizadas de forma aleatória, com a primeira e a segunda sílabas presentes e uma terceira palavra de apenas uma sílaba do mesmo campo semântico da palavra-alvo. Por exemplo, na primeira questão, a palavra-alvo é *downstairs*, e as três opções oferecidas como possível resposta são: *stairs* (segunda sílaba de *downstairs* e a resposta correta) - *down*

(primeira sílaba de *downstairs*) - *floor* (uma palavra de uma sílaba). Apesar de a **Figura 39** apresentar apenas imagens de homens, indicando vozes masculinas, a Tarefa 5 segue intercalando áudios com vozes femininas também.

Na **Tarefa 6**, a última tarefa do nível silábico, a criança precisa fazer a exclusão da sílaba final e indicar quais elementos sonoros permanecem na palavra. A **Figura 40** mostra a configuração dos elementos da tela de uma das atividades:

FIGURA 40 - Tela da Atividade da Tarefa 6



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na **Figura 40**, diferentemente das imagens da **Figura 39** da Tarefa 5, apresentamos uma tela com quatro imagens de mulheres, as quais indicam que os arquivos de áudio são com vozes femininas. A mesma funcionalidade indicada nas tarefas anteriores também foi utilizada na Tarefa 6, com a exigência de a criança ouvir a palavra-alvo e as três opções de resposta primeiramente e, somente depois, clicar na resposta correta. O **Quadro 22** lista as palavras utilizadas na etapa de familiarização e nas atividades da Tarefa 6:

QUADRO 22 - Lista de Palavras - Tarefa 6

	Familiarização	Atividades
Tarefa 6 **Exclusão** **da Sílaba Final**	**airplane [ˈer.pleɪn]** air - plane - car [er] - [pleɪn] - [kʰɑːr] **cupcake [ˈkʰʌp.keɪk]** cake - cup - sweet [kʰeɪk] - [kʰʌp] - [swiːt]	**volleyball [ˈvɑː.li.bɑːl]** volley - ball - net [ˈvɑː.li] - [bɑːl] - [net] **necklace [ˈnek.ləs]** body - lace - neck [ˈbɑː.di] - [ləs] - [nek] **peanut [ˈpʰiː.nʌt]** nut - pea - food [nʌt] - [pʰiː] - [fuːd] **swimsuit [ˈswɪm.suːt]** shorts - swim - suit [ʃɔːrts] - [swɪm] - [suːt] **handbag [ˈhænd.bæg]** hand - bag - arm [hænd] - [bæg] - [ɑːrm] **bathroom [ˈbæθ.rʊm]** soap - room - bath [soʊp] - [rʊm] - [bæθ] **sunshine [ˈsʌn.ʃaɪn]** shine - sun - day [ʃaɪn] - [sʌn] - [deɪ] **meatball [ˈmiːt.bɑːl]** cow - ball - meat [kʰaʊ] - [bɑːl] - [miːt] **milkshake [ˈmɪlk.ʃeɪk]** milk - shake - ice [mɪlk] - [ʃeɪk] - [aɪs] **sandwich [ˈsæn.wɪtʃ]** wich - sand - cheese [wɪtʃ] - [sæn] - [tʃiːz]

Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Quadro 22**, optamos por selecionar palavras com duas sílabas do contexto infantil e escolar das crianças. Nas opções de resposta, seguimos com a mesma organização da tarefa anterior, tal como em *milkshake* (palavra-alvo) e *milk* (primeira sílaba e resposta correta) - *shake* (segunda sílaba da palavra-alvo) - *ice* (palavra que se relaciona com o contexto da palavra-alvo, uma vez que *milkshake* é gelado e está inserido no campo semântico por significar 'gelo').

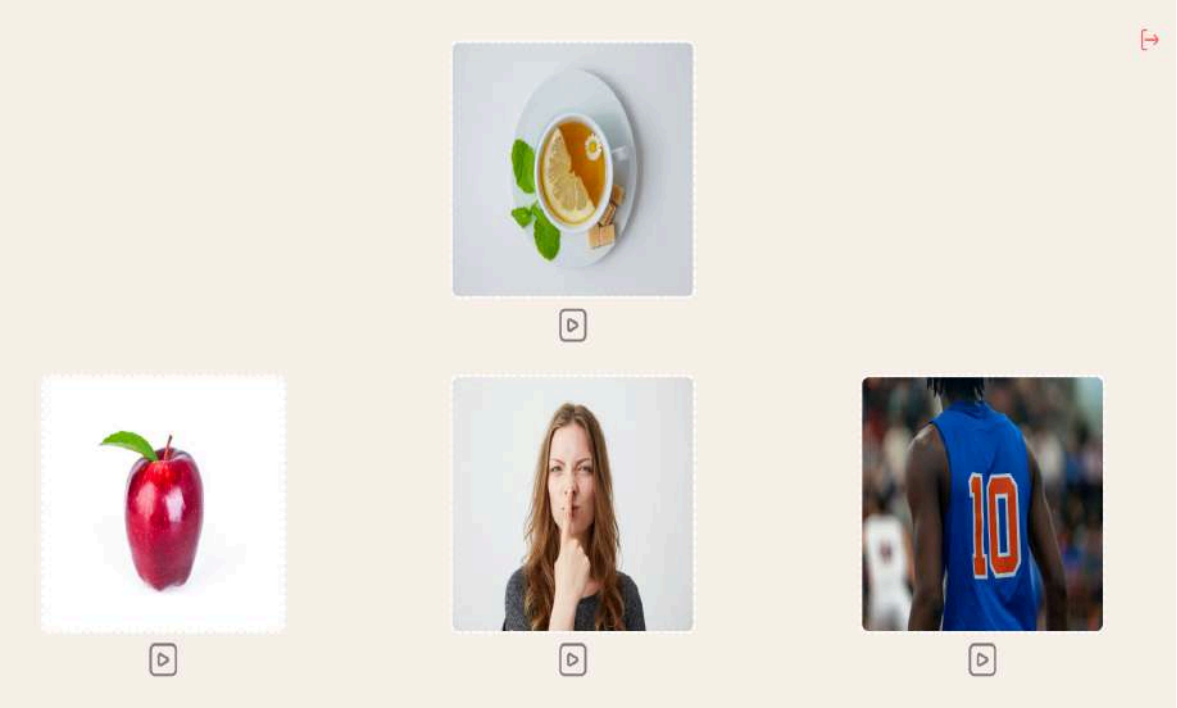
Da mesma forma que salientamos que o uso de imagens de homens não significa que utilizamos apenas vozes masculinas na tarefa anterior, na Tarefa 6, o uso da imagem de tela na **Figura 40** com mulheres é apenas ilustrativa.

4.2.2 Tarefas no nível do segmento

As tarefas no nível do segmento surgem logo após a Tarefa 6 para manter a fluência do jogo, mas possuem uma complexidade e dificuldade maior de acordo com as habilidades de CF exigidas. Nesse nível, a criança precisa manipular e refletir sobre os segmentos que constituem a sílaba (e, por conseguinte, a palavra).

Na **Tarefa 7**, a criança precisa reconhecer o segmento inicial da palavra e identificar, nas opções abaixo, qual delas começa com o mesmo som. É uma tarefa que exige mais atenção porque, no fluxo contínuo da fala, as bordas dos segmentos se sobrepõem na constituição da sílaba e na formação da palavra. Portanto, para reconhecer o som inicial, a criança precisa refletir sobre os segmentos para compreender que a sílaba é composta de dois ou mais sons distintos, para, em um segundo momento, decidir qual é o primeiro som (Alves; FInger, 2023). A **Figura 41** demonstra a organização dos elementos visuais e sonoros utilizados na tarefa:

FIGURA 41 - Tela da Atividade da Tarefa 7



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na **Figura 41**, percebemos quatro imagens que compõem a atividade e os símbolos de *play*. A imagem superior representa a palavra-alvo *tea* e o símbolo abaixo reproduz o áudio da palavra. As opções de resposta são *apple - nose - ten*, as quais estão indicadas pelas imagens e os respectivos áudios abaixo delas. Na Tarefa 7, também utilizamos o recurso de liberar o clique nas imagens apenas depois que a criança escuta os três arquivos de áudio. As imagens foram utilizadas para possibilitar maior compreensão do vocabulário exigido na tarefa. A lista de palavras selecionadas pode ser visualizada no **Quadro 23**:

QUADRO 23 - Lista de Palavras - Tarefa 7

	Familiarização	**Atividades**
Tarefa 7	**sun [sʌn]**	**nose [noʊz]** spoon - night - life [spuːn] - [naɪt] -[laɪf] **life [laɪf]** note - letter - rose [noʊt] - [ˈleɾ.ɚ] - [roʊz]

Identificação do Segmento Inicial (uso de imagens)	bike - tree - sea [baɪk] - [triː] - [siː] **book [bʊk]** flower - bee - cloud [ˈflaʊ.ə˞] - [biː] - [klaʊd]	**mail [meɪl]** bike - may - pay [baɪk] - [meɪ] - [pʰeɪ] **way [weɪ]** water - roof - bear [ˈwɑː.ɾə˞] - [ruːf] - [ber] **tea [tʰiː]** apple - nose - ten [ˈæp.ᵊl] - [noʊz] - [tʰen] **parrot [ˈpʰer.ət]** dog - pig - horse [dɑːg] - [pʰɪg] - [hɔːrs] **cake [keɪk]** ball - date - cat [bɑːl] - [deɪt] - [kʰæt] **teacher [ˈtiː.tʃə˞]** car - pen - two [kʰɑːr] - [pʰen] - [tʰuː] **five [faɪv]** lake - city - fork [leɪk] - [ˈsɪɾ̬.i] - [fɔːrk] **goat [goʊt]** garden - duck - pet [ˈgɑːr.dᵊn] - [dʌk] - [pʰet]

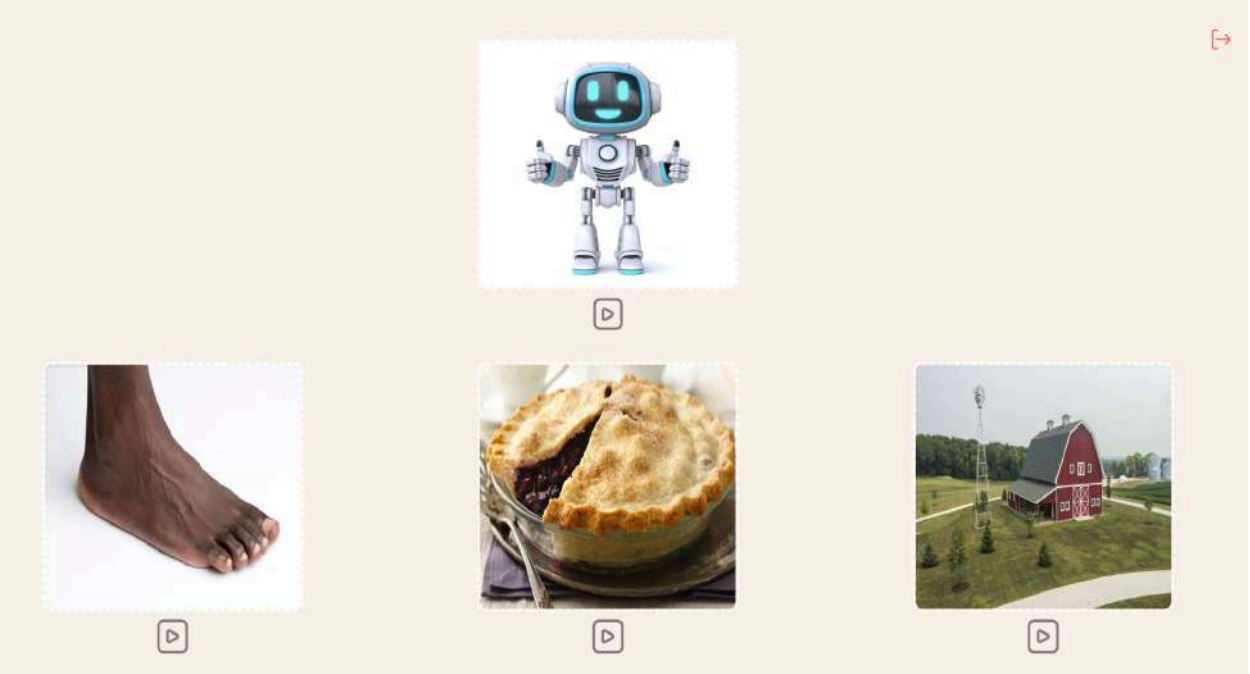
Fonte: o autor (2025)

Na Tarefa 7, a posição da resposta correta dentro da sequência de três opções também foi diversa, como pode ser visto com a palavra correta sublinhada nas três posições. As vozes masculinas e femininas se intercalam de uma atividade para outra e, se a criança errar, ela retorna e pode escutar quantas vezes for necessário para realizar a tarefa corretamente. Na maioria das vezes, a qualidade da vogal seguinte foi observada para que fosse diferente da palavra-alvo e, assim, o foco pudesse ser apenas o segmento inicial.

Na **Tarefa 8**, a habilidade treinada possui um foco diferente. A criança precisa reconhecer e identificar o segmento final da palavra. O reconhecimento também é fundamental conforme o que descrevemos na Tarefa 7, e os elementos que

constituem a tela na etapa de familiarização e nas 10 atividades podem ser visualizados na **Figura 42**:

FIGURA 42 - Tela da Atividade da Tarefa 8



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

De acordo com a **Figura 42**, verificamos quatro imagens que representam os arquivos de áudio e quatro símbolos de *play*. Seguindo o mesmo formato das tarefas anteriores, a criança clica para ouvir a palavra-alvo e precisa ouvir os três áudios para liberar as imagens para clicar na resposta correta. As palavras selecionadas para essa tarefa estão listadas no **Quadro 24**:

QUADRO 24 - Lista de Palavras - Tarefa 8

	Familiarização	Atividades
Tarefa 8 Identificação do Segmento Final (uso de imagens)	**doctor [ˈdɑːk.tɚ]** table - singer - house [ˈtʰeɪ.bᵊl] - [ˈsɪŋ.ɚ] - [haʊs] **dog [dɑːg]** lion - bag - star [ˈlaɪ.ən] - [bæg] - [stɑːr]	**cat [kʰæt]** fox - dog - vet [fɑːks] - [dɑːg] - [vet] **candy [ˈkʰæn.di]** house - baby - rabbit [haʊs] - [ˈbeɪ.bi] - [ˈræb.ɪt] **pen [pʰen]** door - can - sky [dɔːr] - [kʰæn] - [skaɪ] **hair [her]** car - sun - light [kʰɑːr] - [sʌn] - [laɪt] **clock [klɑːk]** leg - arm - duck [leg] - [ɑːrm] - [dʌk] **robot [ˈroʊ.bɑːt]** foot - pie - barn [fʊt] - [pʰaɪ] - [bɑːrn] **book [bʊk]** chair - tree - cake [tʃer] - [triː] - [kʰeɪk] **sad [sæd]** vase - bread - bat [veɪs] - [bred] - [bæt] **tree [triː]** pot - apple - bee [pʰɑːt] - [ˈæp.ᵊl] - [biː] **chicken [ˈtʃɪk.ɪn]** flower - dragon - hat [ˈflaʊ.ɚ] - [ˈdræg.ᵊn] - [hæt]

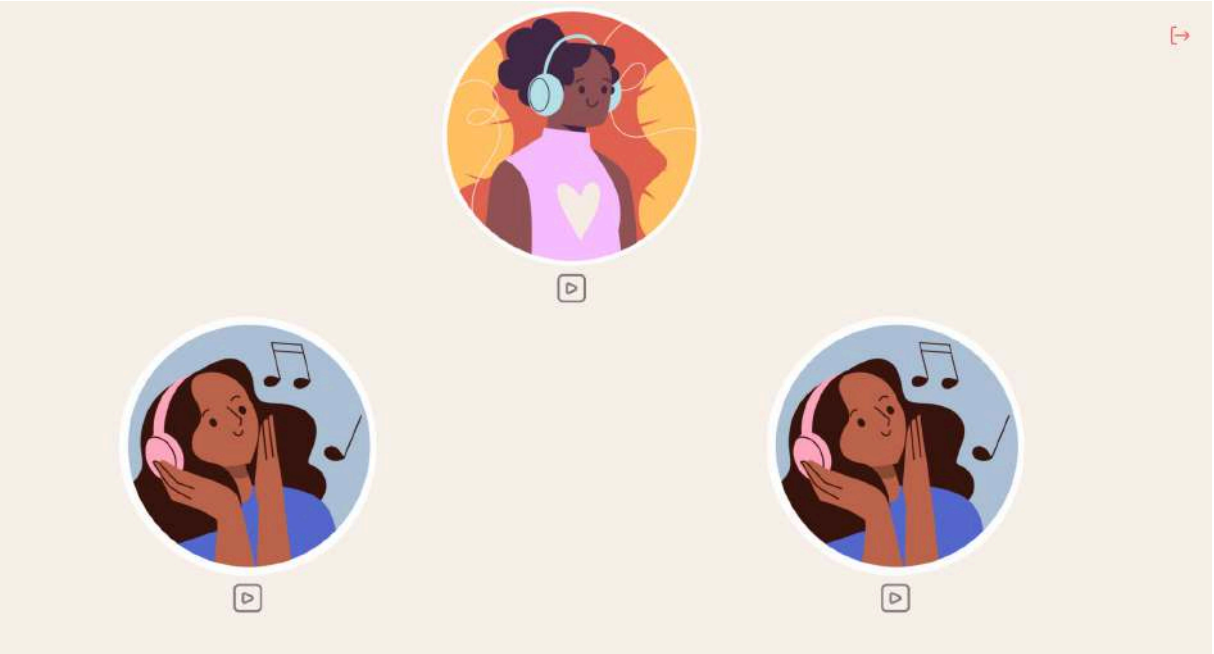
Fonte: o autor (2025)

No **Quadro 24**, as respostas corretas da etapa de familiarização e das atividades estão posicionadas aleatoriamente nas sequências de opções, e o uso das vozes masculina e feminina segue conforme os critérios mencionados nas demais tarefas. Controlamos a qualidade da vogal ou consoante anterior para que a

criança pudesse focar apenas no último segmento da palavra, sem comprometer a habilidade de CF e não remeter à Tarefa 4, a qual implica refletir sobre a rima.

Ao finalizar a Tarefa 8, a criança passa para a tarefa seguinte e precisa suprimir o som inicial da palavra para encontrar a resposta correta, ou seja, é também necessário refletir e manipular os segmentos de uma palavra. A habilidade de CF da **Tarefa 9** exige uma complexidade maior de pensamento pela demanda de manipulação e de reflexão acerca dos segmentos menores. A **Figura 43** apresenta os elementos que compõem a tela da tarefa:

FIGURA 43 - Tela da Atividade da Tarefa 9



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

Na **Figura 43**, as imagens apresentadas na tela indicam se as vozes nos arquivos de áudio são masculinas ou femininas. Nesta tela, temos três imagens de mulheres representando as vozes femininas utilizadas na atividade. Ao ouvir todos os áudios, a plataforma libera o recurso do clique para indicar a resposta correta. O **Quadro 25** lista as palavras escolhidas para esta tarefa:

QUADRO 25 - Lista de Palavras - Tarefa 9

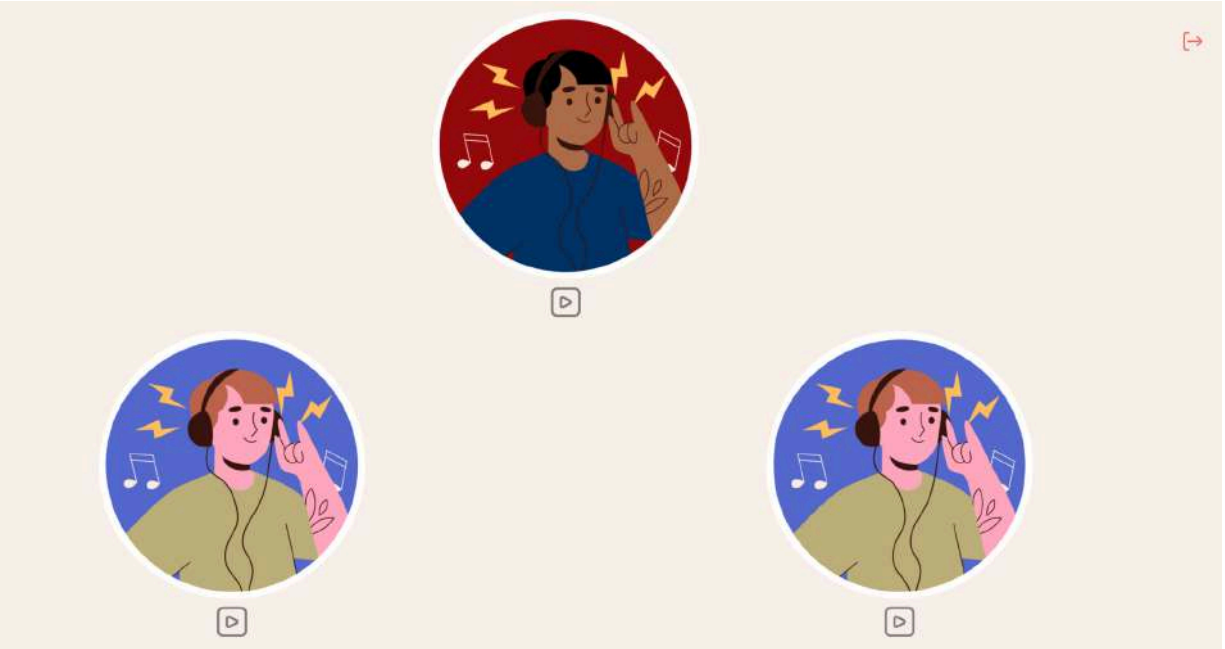
	Familiarização	Atividades
Tarefa 9 Exclusão do Segmento Inicial	**leg [leg]** head - egg [hed] - [eg] **page [pʰeɪdʒ]** book - age [bʊk] - [eɪdʒ]	**heart [hɑːrt]** art [ɑːrt] - red [red] **seat [siːt]** eat [iːt] - mouth [maʊθ] **shout [ʃaʊt]** out [aʊt] - loud [laʊd] **weight [weɪt]** big [bɪg] - eight [eɪt] **boil [bɔɪl]** oil [ɔɪl] - hot [hɑːt] **towel [tʰaʊ(ə)l]** owl [aʊl] - shower [ˈʃaʊ.ə˞] **cold [kʰoʊld]** ice [aɪs] - old [oʊld] **bus [bʌs]** car [kʰɑːr] - us [ʌs] **tall [tʰɑːl]** all [ɑːl] - high [haɪ] **farm [fɑːrm]** arm [ɑːrm] - horse [hɔːrs]

Fonte: o autor (2025)

Conforme o **Quadro 25**, a familiarização e as atividades são compostas de palavras com uma sílaba apenas. Decidimos por um repertório que possibilitasse a exclusão do segmento inicial e o resultado pudesse ainda representar uma palavra conhecida das crianças. Por exemplo, na etapa de familiarização, quando a criança exclui /l/ da palavra *leg* [leg], a opção correta é *egg* [eg] , e, em uma das atividades, quando a criança exclui /b/ de *bus* [bʌs], a opção correta é *us* [ʌs]. Consideramos o aspecto semântico das alternativas de resposta para identificar se a criança escolheria uma das alternativas apenas por uma questão metafonológica ou, então, no caso de não possuir a habilidade de CF tão bem desenvolvida, partiria para uma palavra que possui relação de significado com a palavra-alvo. No exemplo de *leg*, temos *head* como a outra alternativa, e em *bus*, optamos por *car*.

Na última tarefa (**Tarefa 10**), é solicitada à criança a exclusão do segmento final da palavra. As habilidades envolvidas são as mesmas exigidas na Tarefa 9, porém relacionadas ao segmento final, e a organização dos elementos na tela também observa o mesmo critério. A **Figura 44** apresenta os recursos de imagem e de áudio na Tarefa 10:

FIGURA 44 - Tela da Atividade da Tarefa 10



Fonte: *Ted around the world in sounds* (2025)

É possível visualizar três imagens de homens, indicando o uso de vozes masculinas nos arquivos de áudio nesta atividade. O recurso das vozes masculinas e femininas alterna na familiarização e nas 10 atividades da tarefa. A criança pode clicar na resposta certa apenas após ouvir todos os três arquivos de áudio e, caso clique na opção errada, ela retorna e ouve novamente quantas vezes for necessário. O **Quadro 26** a seguir lista as palavras utilizadas na Tarefa 10:

QUADRO 26 - Lista de Palavras - Tarefa 10

	Familiarização	Atividades
Tarefa 10 Exclusão do Segmento Final	**drive [draɪv]** dry - bike [draɪ] - [baɪk] **make [meɪk]** hand - may [hænd] - [meɪ]	**teach [tʰiːtʃ]** tea [tʰiː] - school [skuːl] **card [kʰɑːrd]** pen [pʰen] - car [kʰɑːr] **freeze [friːz]** free [friː] - cold [kʰoʊld] **goat [goʊt]** farm [fɑːrm] - go [goʊ] **grape [greɪp]** gray [greɪ] - fruit [fruːt] **white [waɪt]** why [waɪ] - color [ˈkʰʌl.ɚ] **beef [biːf]** bee [biː] - bug [bʌg] **nose [noʊz]** face [feɪs] - no [noʊ] **meat [miːt]** me [miː] - lunch [lʌntʃ] **tooth [tuːθ]** mouth [maʊθ] - too [tuː]

Fonte: o autor (2025)

Utilizamos palavras do contexto infantil e escolar, com apenas uma sílaba, e que permitissem a exclusão do segmento final, mantendo na resposta uma sequência sonora que representasse uma outra palavra. Nas opções de resposta, além do resultado correto após a exclusão do segmento, foi colocada uma palavra com o mesmo campo semântico, para manter a coerência com as estratégias utilizadas na tarefa anterior e nas outras do nível silábico. A escolha da posição da resposta correta foi aleatória para não induzir o clique automático em apenas um lado da tela.

Conforme descrito na seção 4.1.2, ao finalizar a plataforma, a criança visualiza uma tela com o passaporte do personagem e pode reiniciar o jogo. Os

relatórios de desempenho de cada criança em cada atividade ficam armazenados em uma pasta do Google Drive para uso posterior, tendo sido utilizados nas análises estatísticas desta pesquisa. Salientamos que *Ted around the world in sounds* apresenta uma versão finalizada para aplicação no endereço eletrônico https://ted-game-project.web.app, mas sujeita a ajustes de acordo com as observações realizadas pelos alunos, professores e pesquisadores envolvidos na pesquisa.

4.3 Considerações finais acerca do capítulo

Neste capítulo, apresentamos a plataforma digital *Ted around the world in sounds* com descrições, quadros e imagens de tela referentes aos elementos que a constituem. Optamos pelo detalhamento rigoroso dos recursos e das funcionalidades permitidas à criança durante o acesso à plataforma para garantir ao leitor uma visão clara do produto final. Por fim, salientamos que ainda há a possibilidade de reorganização de aspectos que possam ser elencados ao longo do uso da plataforma, desde que permitam a qualificação e potencialização do desenvolvimento das habilidades de CF.

No próximo capítulo, serão apresentados os resultados da Análise de Processo e as discussões sobre as questões norteadoras referentes a essa análise.

5 ANÁLISE DE PROCESSO: TRAJETÓRIA DOS ALUNOS AO LONGO DA REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

> Disse Antônio Basanta, no livro *Leer contra la nada*: “A primeira biblioteca que conheci na minha vida foi a minha mãe (...) Cada noite, antes de dormir, visitávamos as estantes de sua memória”. Ouvi Juan Villoro dizer que as histórias não deviam começar por “era uma vez”, mas sim por “era uma voz”. E acrescentou: “As histórias são muito diferentes se contadas pela voz de quem nos ama”. É a ouvir que damos os primeiros passos para a construção da nossa própria essência, através da partilha de histórias.
>
> Afonso Cruz - O vício dos livros (2021, p.87)

Neste capítulo, apresentamos os resultados da Análise de Processo, cujo objetivo principal é verificar a usabilidade da plataforma e acompanhar a trajetória desenvolvimental das habilidades de CF ao longo da realização das tarefas da plataforma *Ted around the world in sounds* por 10 alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental. O ‘número de tentativas de realização’ em cada tarefa foi utilizado como variável resposta para a construção de gráficos de valores mínimos e máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), para a análise de picos de variabilidade com simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) e para a verificação de possíveis mudanças de fases nas trajetórias durante a execução das tarefas por meio de análises de Pontos de Mudança (Taylor, 2020).

Salientamos que a análise de picos com simulações de Monte Carlo verifica a variabilidade encontrada em um sistema e indica quais desses picos (alterações abruptas), sejam eles ascendentes ou descendentes, são significativos[63] e podem sinalizar uma possível mudança de fase no processo de aprendizagem do

[63] O uso do termo ‘significativo’ segue o manual de metodologia experimental dinâmica de Van Dijk, De Bot e Lowie (2011). É preciso deixar claro que as noções de ‘significativo’ e de ‘marginalmente significativo’ adotadas nas verificações de Monte Carlo se referem a quão incomum é a mudança abrupta analisada. Quando a mudança abrupta é considerada incomum e não é vista apenas como um ruído estatístico na trajetória desenvolvimental do participante, atribui-se o rótulo de 'significativo'. Dessa forma, é preciso esclarecer que o uso desse termo não se mostra igual à noção de significância dos testes estatísticos inferenciais tradicionais, os quais têm a intenção de generalizar seus resultados a uma população.

participante, ou, por sua vez, indicar que houve apenas um ruído aleatório. Estudos recentes de natureza dinâmico-complexa realizados na área de aquisição de LA (Vieira, 2024; Amaral, 2024; Gauer, 2024; Alves, 2023; Alves; Vieira, 2022, 2023; De Los Santos, 2023; Santana, 2021; Schereschewsky, 2021) embasam esta pesquisa, ao utilizarem a análise de picos para encontrar alterações bruscas (ou “picos”) ascendentes e descendentes nas curvas longitudinais de aprendizagem de seus participantes.

As saliências ou alterações de curva desenvolvimental encontradas na trajetória de um participante também podem ser verificadas através da Análise de Pontos de Mudança (Taylor, 2020), a qual indica o momento em que uma ou várias mudanças de fase ocorrem no sistema e informa o nível de confiança dessas alterações. As duas análises complementam-se ao permitir identificar e verificar as possíveis mudanças do sistema do participante através de informações importantes sobre o processo desenvolvimental dos sistemas linguísticos desses aprendizes (Alves, 2023; Amaral, 2024; Vieira, 2024).

Cabe também retomarmos os objetivos específicos da Análise de Processo e as suas respectivas questões norteadoras, os quais podem ser verificados a seguir:

I. Verificar, ao longo do tempo, os índices de variabilidade referentes ao ‘número de tentativas de realização’ de cada tarefa de consciência fonológica realizada pelos 10 participantes do estudo, a partir de Gráficos de Valores Mínimos e Máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) referentes a cada um dos 10 aprendizes envolvidos ao longo da etapa longitudinal da pesquisa;

i. Como se apresentam, ao longo do tempo, os índices de variabilidade referentes ao ‘número de tentativas de realização’ de cada tarefa de consciência fonológica realizada, considerando-se cada um dos participantes do estudo individualmente?

II. Analisar se há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, a discussão sobre os pontos atratores comuns nas etapas desenvolvimentais dos participantes, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada;

ii. Há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, trajetórias comuns, referentes ao estabelecimento de etapas desenvolvimentais ou pontos atratores, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada?

III. Identificar, através de simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), os picos significativos ascendentes e descendentes referentes ao 'número de tentativas de realização' em cada tarefa da plataforma, considerando-se o desempenho individual dos participantes, durante a etapa longitudinal;

iii. Há picos significativos de variabilidade, identificados a partir de alterações ascendentes e descendentes nas simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), referentes à variável 'número de tentativas de realização', considerando-se a trajetória individual de cada aluno investigado?

IV. Averiguar, a partir dos resultados das análises de *Change-points* (Taylor, 2020), os pontos de mudança nas trajetórias dos participantes através do 'número de tentativas de realização' em cada tarefa da plataforma, durante a etapa longitudinal;

iv. Quais são os pontos de mudança identificados a partir do 'número de tentativas de realização' na resolução das tarefas durante o processo desenvolvimental de cada participante? Qual é o nível de confiança dessa mudança na trajetória dos participantes? O que esses Pontos de Mudança revelam sobre a performance dos alunos na resolução das tarefas ao longo da aplicação da plataforma?

V. Discutir, em caráter qualitativo, quais aspectos linguísticos abordados nas tarefas da plataforma atuam nos resultados significativos encontrados nas análises de picos ascendentes e descendentes referentes ao 'número de tentativas de realização', assim como nas possíveis mudanças de fases nas Análises de Pontos de Mudança.

v. A partir dos resultados encontrados nas análises de picos ascendentes e descendentes com simulações de Monte Carlo e nas análises de Pontos de Mudança identificados na pesquisa, quais são os aspectos linguísticos que exercem papel nas possíveis variações no desempenho dos alunos?

A partir dos objetivos retomados, apresentaremos os resultados das análises que constituem a Análise de Processo.

5.1 Resultados da Análise de Processo

A apresentação dos resultados está dividida em três subseções, as quais compilam os dados coletados com os 10 participantes e as discussões pertinentes à análise realizada. Na primeira subseção, os dados da variável “número de tentativas de realização” por tarefa e por participante serão descritos e analisados a partir de uma tabela e dos Gráficos de Mínimo-Máximo. Na segunda subseção, os dados serão apresentados através de uma análise com os gráficos de picos descendentes e ascendentes a partir dos resultados das simulações de Monte Carlo e com as plotagens da Análise de Pontos de Mudança.

Por fim, na terceira subseção, os aspectos linguísticos serão mapeados e discutidos para compreender o papel que exercem nas variações de desempenho dos participantes. No que concerne aos objetivos e às questões norteadoras da Análise de Processo, as respectivas considerações e respostas serão apresentadas à medida que os resultados forem discutidos ao longo do capítulo.

5.1.1 Análise Descritiva

5.1.1.1 Trajetórias Desenvolvimentais

Nesta subseção, os resultados apresentados serão utilizados como subsídios para discutir os objetivos I e II desta pesquisa e responder às respectivas questões norteadoras. Durante a aplicação da plataforma, cada participante realizou as 10 tarefas e teve seus dados de número de tentativas em cada tarefa coletados para

compor as informações desta pesquisa. Cabe salientar que, para a análise descritiva, consideramos a variável referente ao número total de tentativas para cada tarefa realizada. Lembramos que as tarefas foram desenvolvidas com uma familiarização inicial com duas atividades e, na sequência, com o treinamento propriamente dito com 10 atividades, as quais foram contabilizadas referentemente ao número de tentativas da análise. Portanto, cada tarefa possui no mínimo 10 tentativas se o aluno acertar todas as atividades na primeira vez que as realizar. A **Tabela 01** indica o número total de tentativas realizadas pelos alunos, de acordo com cada participante e cada tarefa:

TABELA 01 - Número total de tentativas por tarefa e por participante

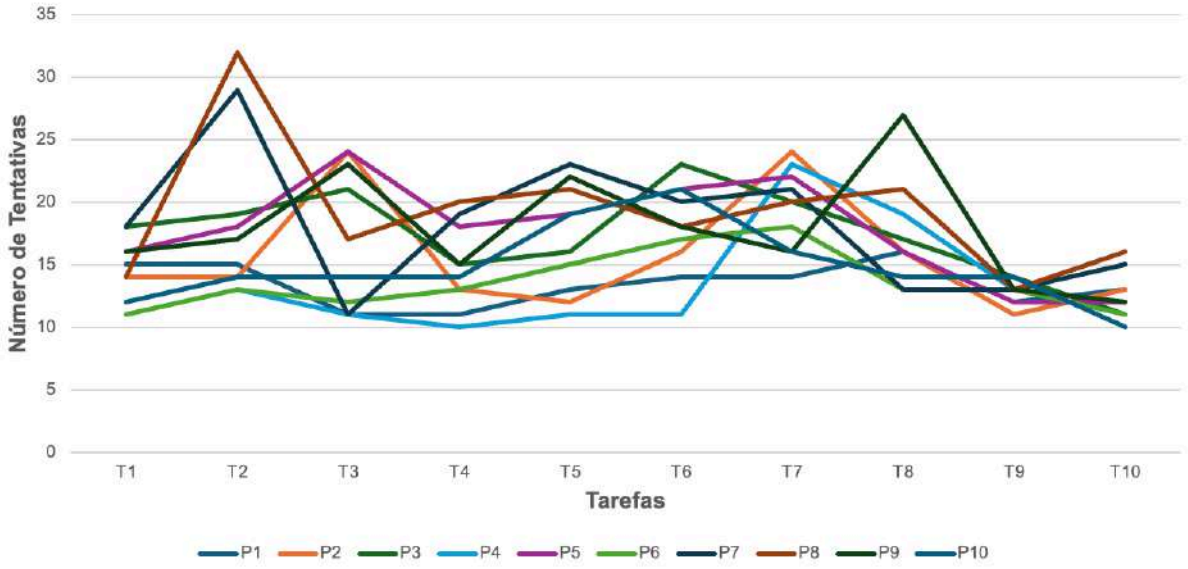
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**P9**	**P10**
T1	15	14	18	11	16	11	18	14	16	12
T2	15	14	19	13	18	13	29	32	17	14
T3	11	24	21	11	24	12	11	17	23	14
T4	11	13	15	10	18	13	19	20	15	14
T5	13	12	16	11	19	15	23	21	22	19
T6	14	16	23	11	21	17	20	18	18	21
T7	14	24	20	23	22	18	21	20	16	16
T8	16*	16	17	19	16	13	13	21	27	14
T9	12	11	14	13	12	13	13	13	13	14
T10	13	13	11	11	12	11	15	16	12	10

* as células em vermelho sinalizam os maiores índices de tentativas por participante em cada tarefa
P = Participante / T= Tarefa
Fonte: o autor (2025)

Na **Tabela 01**, percebemos que o maior número de tentativas está concentrado na Tarefa 7, com três participantes se destacando, seguido das tarefas 2, 3, 6 e 8, com dois participantes se destacando em cada uma. O maior número de tentativas registrado foi em P8, que precisou de 32 tentativas para concluir a Tarefa 2 - Segmentação de Sílabas, seguido de P7, que registrou 29 tentativas para concluir a mesma tarefa. P9 ficou na terceira posição quanto ao número de tentativas, com um total de 27, na Tarefa 8.

A **Figura 45** apresenta o número total de tentativas em cada tarefa por cada um dos 10 participantes:

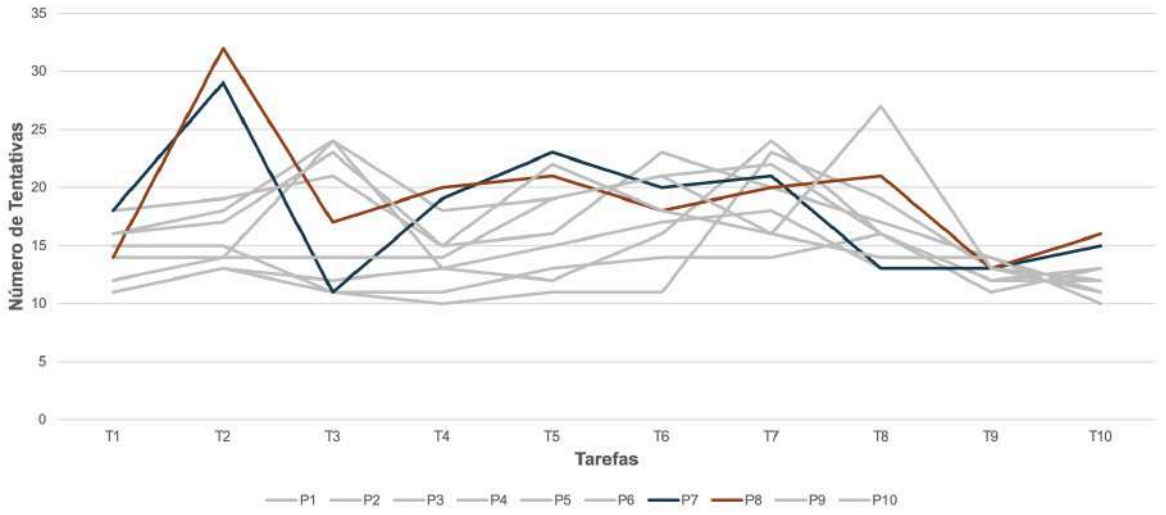
FIGURA 45 - Número Total de Tentativas por Tarefas e por Participantes



Fonte: o autor (2025)

De acordo com a **Figura 45**, ao visualizarmos as trajetórias de cada participante nas 10 tarefas, de forma conjunta, percebemos que as flutuações ocorrem com maior expressividade a partir da Tarefa 3 e seguem até a Tarefa 8, indicando um comportamento instável, mas semelhante na grande maioria dos participantes. As Tarefas 1, 4, 9 e 10 apresentaram um número de tentativas com pouca dissonância entre os participantes em relação às outras tarefas. P7 e P8 realizaram mais tentativas na Tarefa 2 em comparação com os demais e P8 teve uma trajetória com flutuações importantes até a Tarefa 8. Por sua vez, P7 mostrou maior regularidade nas tentativas até a Tarefa 8 e acompanhou o comportamento dos outros nas tarefas seguintes. As trajetórias em P7 e P8 podem ser visualizadas na **Figura 46**:

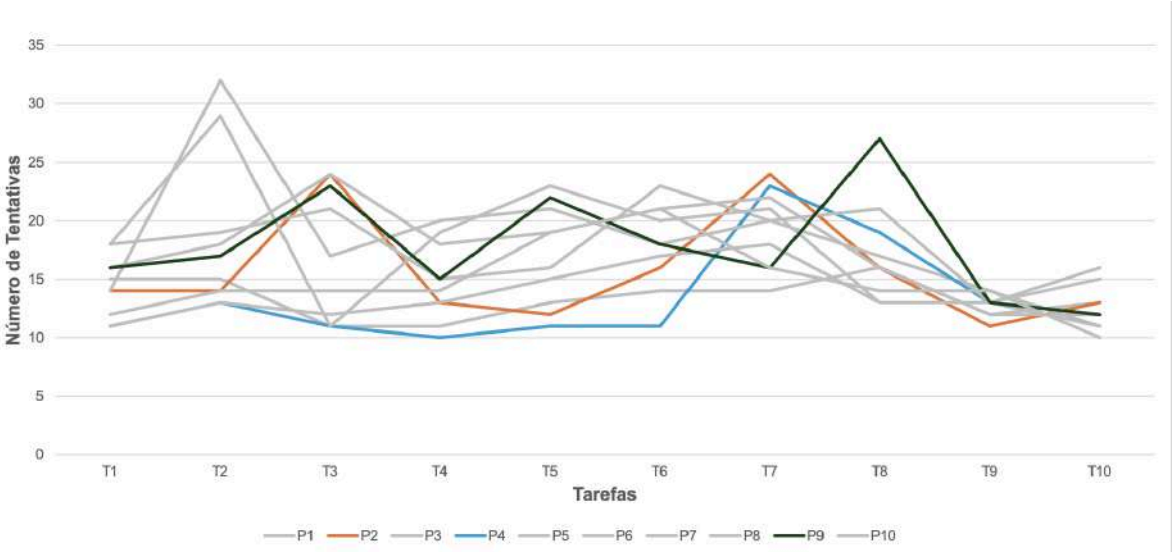
FIGURA 46 - Número Total de Tentativas por Tarefas de P7 e P8



Fonte: o autor (2025)

Na **Figura 47**, destacamos as trajetórias desenvolvimentais de P2, P4 e P9, por apresentarem comportamentos distintos dos demais. Em P9, verificamos uma flutuação maior na Tarefa 8, enquanto a maioria diminuiu o número de tentativas. Cabe salientar que em P4 observamos um aumento expressivo apenas na Tarefa 7 e, em P2, um aumento de tentativas em duas tarefas, 3 e 7.

FIGURA 47 - Número Total de Tentativas por Tarefas de P2, P4 e P9



Fonte: o autor (2025)

Em relação ao número total de tentativas por participantes para finalizar todas as 10 tarefas da plataforma, temos os seguintes resultados para cada participante: **P1** - 134, **P2** - 157, **P3** - 174, **P4** - 133, **P5** - 178, **P6** - 136, **P7** - 182, **P8** - 192, **P9** - 179 e **P10** - 148. De acordo com os resultados, percebemos que P8 realizou mais tentativas para finalizar a plataforma do que os outros participantes e, desse total de 192 tentativas, ele registrou 32 na Tarefa 2. Por sua vez, no que diz respeito ao número mínimo de tentativas, P4 precisou de 133 tentativas para finalizar todas as tarefas da plataforma e, desse total de 133, precisou de 23 tentativas para concluir a Tarefa 7. A média obtida da somatória de todas as tentativas de cada participante, dividido pelo número de participantes, foi de 161,3 tentativas por participante, com um desvio padrão de 21,23.

A média[64] de tentativas por cada um dos participantes considerando as 10 tarefas da plataforma foi a seguinte: **P1** - 13,4 (DP=1,62), **P2** - 15,7 (DP=4,41), **P3** - 17,4 (DP=3,38), **P4** - 13,3 (DP=4,05), **P5** - 17,8 (DP=3,76), **P6** - 13,6 (DP=2,24), **P7** - 18,2 (DP=5,17), **P8** - 19,2 (DP=5,04), **P9** - 17,9 (DP=4,48) e **P10** - 14,8 (DP=3,03). A partir desses resultados de médias, salientamos que P8 apresentou a média maior entre todos os outros, com um valor de 19,2 tentativas e um desvio padrão de 5,04, indicando que os dados relacionados com o número de tentativas do participante nas tarefas não estão próximos da média e se encontram mais dispersos. No caso de P4, observamos a menor média entre todos, com um valor de 13,3 tentativas e um desvio padrão de 4,05. Já P1, verificamos o menor valor de desvio padrão, de 1,62, indicando que os dados estão próximos da média e menos dispersos.

Ao considerar o número total de tentativas por tarefa, obtemos os seguintes resultados: **T1** - 145, **T2** - 184, **T3** - 168, **T4** - 148, **T5** - 171, **T6** - 179, **T7** - 194, **T8** - 172, **T9** - 128 e **T10** - 124. Percebemos que a Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial - apresentou 194 tentativas, o qual representa o maior número de tentativas em comparação com as demais tarefas. A Tarefa 7 é a primeira do nível do segmento após os participantes realizarem seis tarefas no nível silábico, indicando possivelmente que há uma mudança importante de estratégias e de recursos cognitivos que eles precisam utilizar para realizá-la. A Tarefa 10 - Exclusão do Segmento Final - obteve um número de tentativas menor em relação às outras

[64] A fórmula utilizada foi o somatório de tentativas de um dado participante em todas as tarefas dividido pelo número de 10 tarefas.

tarefas, com apenas 124 tentativas, mesmo considerando-se que é uma tarefa do nível do segmento e com o emprego da habilidade de exclusão do segmento final. Esse resultado pode indicar que, ao chegar nas últimas tarefas da plataforma, o participante pode estar mais familiarizado com a funcionalidade dos recursos digitais disponíveis e consegue articulá-los de forma mais rápida com a exigência da habilidade da tarefa. Outra possibilidade é o fato do participante ter resolvido a tarefa utilizando uma estratégia de aliterações, a qual não seria possível sem opções e a resposta solicitada de forma direta. O número de tentativas na Tarefa 9 - Exclusão do Segmento Inicial - foi 128, já indicando uma redução de tentativas e, assim, corroborando a interpretação de uma maior familiarização com a plataforma. Em relação à essa tarefa, salientamos que o participante também pode ter realizado as atividades com uma estratégia de identificação de rimas, por sua vez, uma estratégia utilizada na Tarefa 4.

Em relação à média[65] do número de tentativas por tarefa considerando-se o total de participantes, encontramos os seguintes valores: **T1** - 14,5 (DP=2,46) / **T2** - 18,4 (DP=6,39) / **T3** - 16,8 (DP=5,40) / **T4** - 14,8 (DP=3,16) / **T5** - 17,1 (DP=4,09) / **T6** - 17,9 (DP=3,42) / **T7** - 19,4 (DP=3,14) / **T8** - 17,2 (DP=4,04) / **T9** - 12,8 (DP=0,87) e **T10** - 12,4 (DP=1,80). O resultado oferece subsídios para a constatação de que a Tarefa 7 exige mais dos participantes, com uma média de 19,4 tentativas para finalizá-la. Em relação às Tarefas 9 e 10, ambas apresentaram uma média de 12,8 e 12,4 respectivamente, indicando maior destreza, por parte dos participantes, em utilizar a plataforma e, assim, permitindo aplicar a habilidade de forma rápida ou utilizando outra estratégia de resolução (aliterações ou rimas). Ao total, os 10 participantes realizaram 1.613 tentativas para finalizar as 10 tarefas da plataforma, resultando, assim, em uma média[66] geral de 16,13 (DP=2,26) tentativas por tarefa, e uma média[67] geral de 1,613 (DP=~1,56) tentativas em cada atividade, considerando-se o somatório de todas as tentativas dos 10 participantes. O resultado indica que os alunos erraram relativamente pouco nas atividades das tarefas da plataforma.

---

[65] A fórmula utilizada foi o somatório de tentativas dos 10 participantes em uma dada tarefa dividido pelo número de 10 participantes.

[66] A fórmula utilizada foi o somatório de tentativas nas tarefas (10) de todos os participantes (10) dividido por 100 tarefas.

[67] A fórmula utilizada foi o somatório de tentativas nas tarefas (10) de todos os participantes (10) dividido por 1000 atividades. Cada tarefa é constituída por duas atividades de familiarização e 10 atividades de treinamento.

Ao considerar o número de tentativas por tarefa, a Tarefa 2 apresentou um desvio padrão de 6,39, indicando que essa tarefa apresentou os dados mais dispersos e heterogêneos em relação às demais. Nesse caso, P7 e P8 podem ter influenciado o resultado com um número total de tentativas maior do que os demais, 29 e 32, respectivamente. No sentido oposto, a Tarefa 8 registrou um desvio padrão de 0,87, que indicou um comportamento homogêneo dos dados para essa tarefa. Quanto à média geral do número de tentativas para todas as tarefas, considerando todos os participantes, o desvio padrão de 2,26 foi considerado baixo e indicativo de uma baixa dispersão dos dados. Podemos deduzir que as tarefas apresentaram um comportamento pouco irregular durante a realização, através do número de tentativas, entre os participantes.

Quanto aos diferentes níveis de CF exigidos nas tarefas, o número de tentativas também indica quais tarefas demandaram mais de cada um dos participantes em cada um desses níveis. Em relação ao nível silábico, a Tarefa 2 - Segmentação de Sílabas - apresentou mais tentativas no que concerne a P7 e P8, sendo que P8 teve o número mais alto de tentativas para essa tarefa, com 32 tentativas. As Tarefas 3 e 6 também se destacaram com um número maior de tentativas em três participantes cada (P2, P5 e P9 na Tarefa 3 e P3, P5 e P10 na Tarefa 6).

Ao considerarmos apenas o nível do segmento, a Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial - concentrou sete participantes (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10) com um número de tentativas maior em comparação com as outras tarefas, sendo que os outros três participantes (1, 8 e 9) concentraram esse resultado na Tarefa 8 - Identificação do Segmento Final. Nos dados de P9, observamos a realização de 27 tentativas na Tarefa 8. Esse resultado se sobressaiu dos demais apresentados entre todos os participantes nas quatro tarefas do nível do segmento. O fato de sete participantes apresentarem um número maior de tentativas na Tarefa 7 pode indicar o quanto a troca de complexidade entre um nível de CF para outro impactou a performance dos participantes na plataforma digital.

5.1.1.2 Gráficos de Mínimo-Máximo

Nesta subseção, apresentamos os resultados dos Gráficos de Mínimo-Máximo dos 10 participantes, em janelas móveis de três pontos das médias do 'número de tentativas de realização' em cada tarefa. De acordo com Van Dijk, Verspoor e Lowie (2011), um determinado grau de variabilidade sempre estará presente em um sistema dinâmico-complexo e torna-se necessário encontrar caminhos para distinguir a variabilidade randômica da desenvolvimental. Verspoor (2015) afirma que a trajetória desenvolvimental de um único falante pode ser objeto de uma análise de sistemas dinâmico-complexos. Ademais, seguindo os preceitos da TSDC, podemos investigar os padrões de variabilidade ao longo do tempo e mapear as interações dos subsistemas envolvidos no percurso de aprendizagem de um indivíduo. O Gráfico de Mínimo-Máximo, de caráter descritivo, evidencia um padrão geral de variabilidade, o qual poderá ser testado posteriormente com análises inferenciais. O gráfico também apresenta, para cada participante, a largura de banda entre as linhas de valores mínimos e máximos, a qual revela oscilações nas trajetórias em diferentes tarefas da plataforma. A largura de banda pode indicar a variação em relação aos saltos abruptos desenvolvimentais na trajetória individual, e a variação será maior ou menor de acordo com a largura de banda entre as linhas[68].

Nesta Tese, os números de tentativas nas 10 tarefas da plataforma digital *Ted around the world in sounds* de cada participante serão utilizados para traçar os Gráficos de Mínimo-Máximo. As linhas de valores mínimos e de valores máximos serão determinadas pela variável referente ao número de tentativas e a largura de banda entre elas indicará se há maior ou menor instabilidade nos sistemas dos participantes, considerando uma sequência de três tarefas contínuas. Cabe salientar que uma largura de banda maior sugere indício de instabilidade entre as tarefas que constituem as janelas móveis, com graus de dificuldade diferentes, e uma largura de banda menor sugere pouca instabilidade, com graus de dificuldade semelhantes ou próximos nas tarefas (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011). Essa instabilidade implica

[68] Para mais informações sobre Gráficos de Mínimo-Máximo, veja-se a seção 2.1.1.1 do Referencial Teórico.

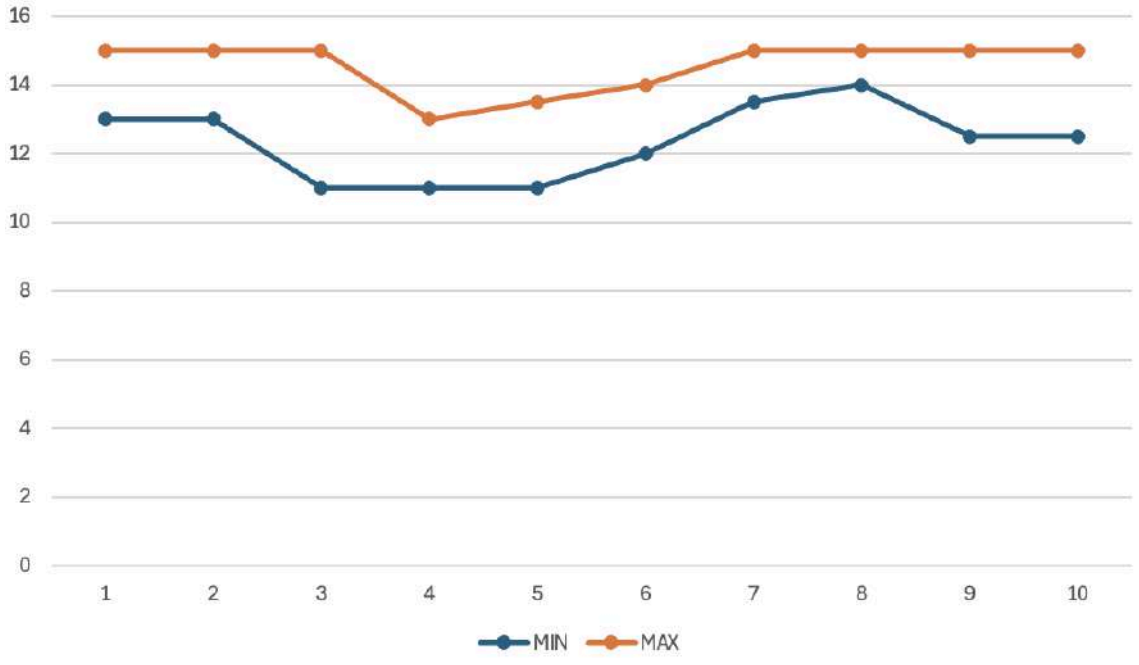
variabilidade no sistema, que favorece maior ou menor aprendizagem por parte do participante. Uma largura de banda aumentada representará uma maior oportunidade para o aprendizado do participante em relação a uma largura de banda menor e contínua.

5.1.1.2.1 Gráficos de Mínimo-Máximo por Participantes

5.1.1.2.1.1 Participante 1

Conforme a **Figura 48**, P1 apresenta uma largura de banda (espaço entre as linhas laranja e azul) com poucas oscilações, a qual indica uma trajetória mais estável durante a realização das tarefas da plataforma. A janela móvel com maior distanciamento entre as linhas de mínimo e máximo é a de número 3 (Tarefas 2, 3 e 4).

FIGURA 48 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P1



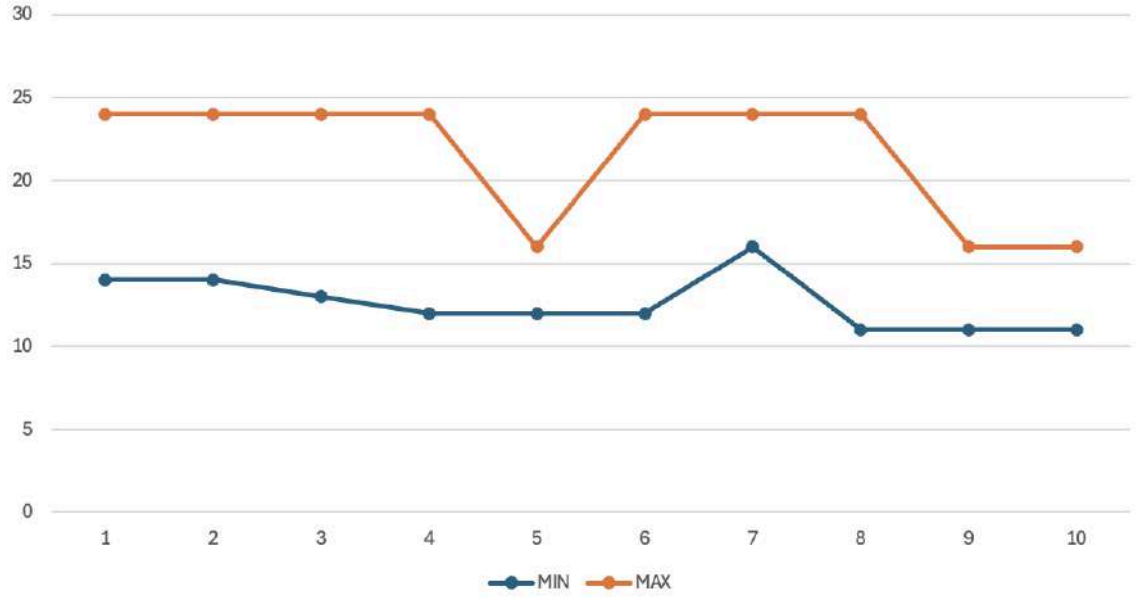
Fonte: o autor (2025)

As tarefas do nível da sílaba mostraram um comportamento instável, apresentando maior oscilação na Janela Móvel 3 (Tarefas 2, 3 e 4), indicando um possível processo de aprendizagem em desenvolvimento, e as tarefas do nível do segmento indicaram um comportamento estável no gráfico, com um aumento de largura de banda apenas nas Janelas Móveis 9 (Tarefas 8, 9 e 10) e 10 (Tarefas 8, 9 e 10). A estabilidade do sistema na Janela Móvel 8, a qual compreende as Tarefas 7, 8 e 9, ocorre com valores altos de número de tentativas, demonstrando um espaço menor para o aprendizado. Nas Janelas Móveis 9 e 10, o discreto aumento de largura de banda sugere pouca variabilidade nas últimas tarefas, mantendo um número alto de tentativas por parte do participante.

5.1.1.2.1.2 Participante 2

No caso de P2, observamos uma largura de banda inicial crescente e contínua nas primeiras quatro janelas de médias de três pontos, indicando maior variabilidade na realização das primeiras tarefas. Na Janela Móvel 5 (Tarefas 4, 5 e 6), a linha de valores máximos se aproxima da linha de valores mínimos, demonstrando o início de um comportamento de possível estabilidade do sistema. Entretanto, a partir da janela seguinte, há um novo aumento de largura de banda. Na **Figura 49**, podemos visualizar esse comportamento da trajetória do participante.

FIGURA 49 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P2



Fonte: o autor (2025)

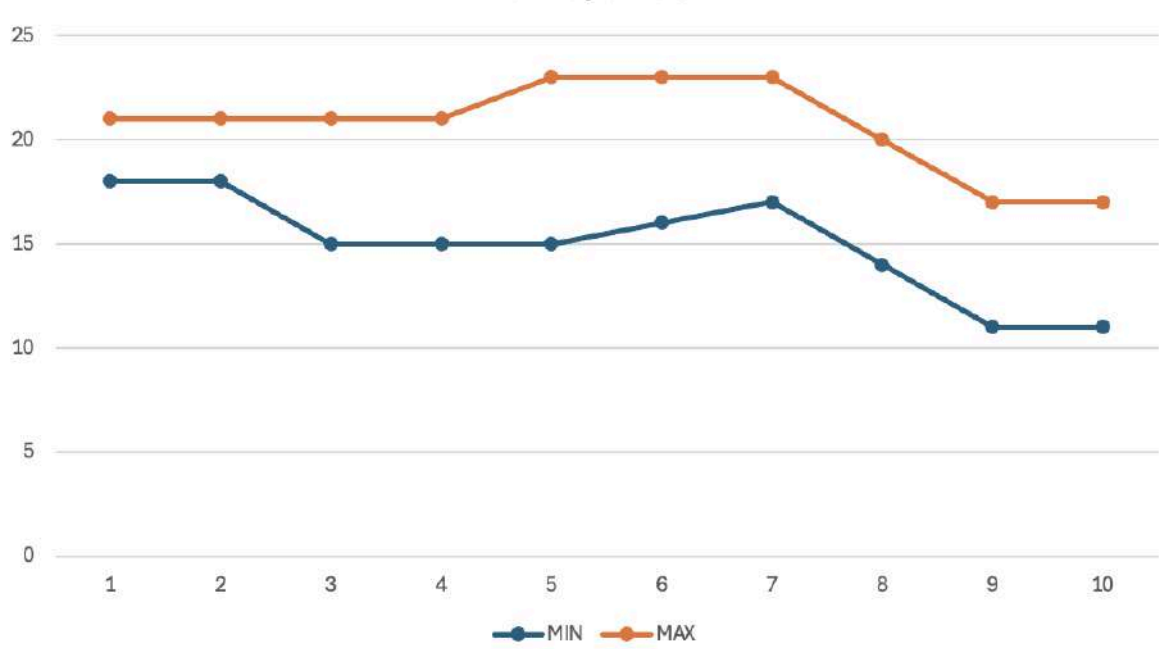
A **Figura 49** apresenta uma linha de valores mínimos mais estável e próxima do limite de 10 tentativas para acertar todas as atividades das tarefas. Na Janela Móvel 7 (Tarefas 6, 7 e 8), há um salto no número mínimo da média de tentativas para finalizar as tarefas que constituem a transição entre as habilidades de complexidade menor para as de maior complexidade estrutural. Após esse período de maior variabilidade, a largura de banda diminui nas Janelas Móveis 9 (Tarefas 8, 9 e 10) e 10 (Tarefas 8, 9 e 10), com um número menor de tentativas, indicando um grau menor de dificuldade nas últimas tarefas da plataforma.

5.1.1.2.1.3 Participante 3

De acordo com a **Figura 50**, P3 apresenta uma trajetória desenvolvimental inicial mais estável, com as linhas de mínimo e máximo próximas, entretanto com valores altos em número de tentativas, indicando um grau de dificuldade elevado para concluir as tarefas iniciais. A partir da Janela Móvel 3 (Tarefas 2, 3 e 4),

percebemos um distanciamento progressivo entre as linhas até a Janela Móvel 7 (Tarefas 6, 7 e 8), indicando maior variabilidade no sistema.

FIGURA 50 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P3



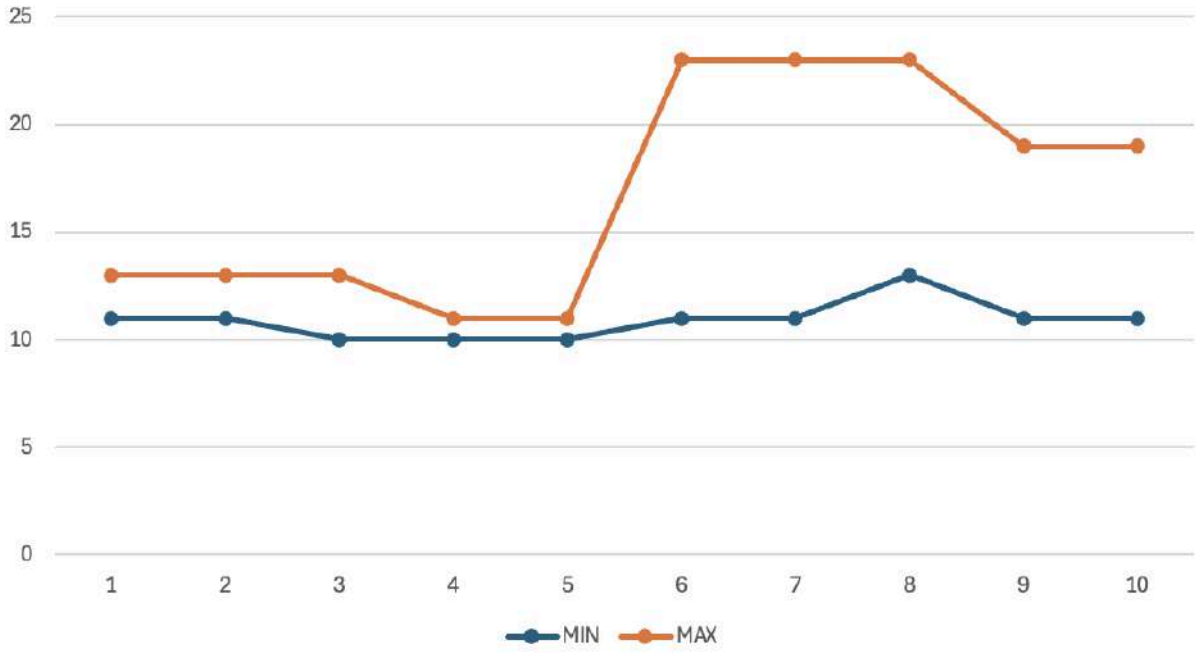
Fonte: o autor (2025)

A partir da Janela Móvel 7 (Tarefas 6, 7 e 8), o valor de tentativas das duas linhas decresce progressivamente e mantém a largura de banda até o final da trajetória. A largura de banda na janela desenvolvimental apresentada na **Figura 50** indica que o Participante 3 precisou de um número maior de tentativas nas Tarefas 4, 5, 6, 7 e 8, que constituem as janelas móveis de médias de três pontos de número 5, 6 e 7. As habilidades de CF envolvidas nas tarefas são: Identificação de Rima (final de palavras), Exclusão de Sílaba Inicial, Exclusão de Sílaba Final, Identificação de Segmento Inicial e Identificação de Segmento Final. Essas quatro tarefas são responsáveis pela transição entre um nível de menor complexidade (sílaba) para outro de maior complexidade (segmento).

5.1.1.2.1.4 Participante 4

Nos dados de P4, verificamos pouca variabilidade no início de sua trajetória desenvolvimental, com uma largura de banda reduzida. Conforme a **Figura 51**, percebemos que entre a Janela Móvel 1 (Tarefas 1, 2 e 3) e a Janela Móvel 5 (Tarefas 4, 5 e 6), os valores mínimos e máximos foram muito próximos de 10, o qual corresponde ao total mínimo de tentativas para concluir a tarefa. Nas Janelas Móveis 4 (Tarefas 3, 4 e 5) e 5 (Tarefas 4, 5 e 6), as linhas se aproximam ainda mais em um índice baixo de tentativas, revelando um comportamento estável e, possivelmente, uma facilidade maior do participante para realizar as tarefas que constituem esse intervalo da janela desenvolvimental.

FIGURA 51 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P4



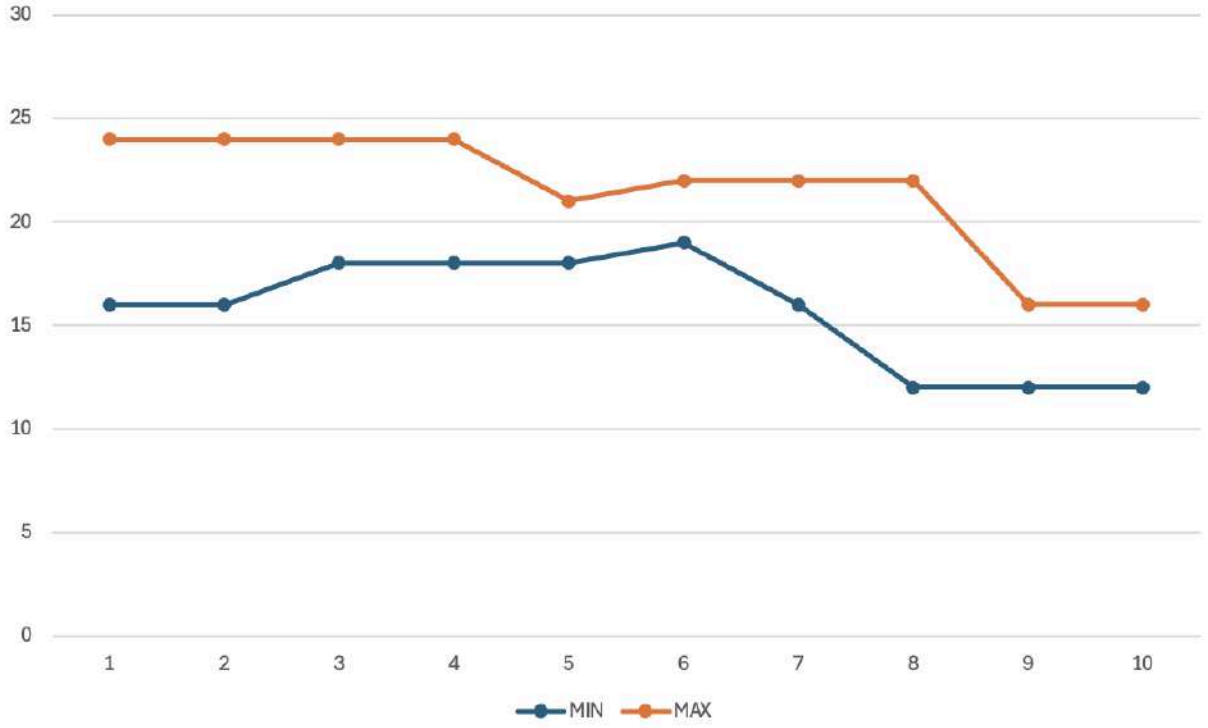
Fonte: o autor (2025)

Na Janela Móvel 6 (Tarefas 5, 6 e 7), há um aumento considerável no número de tentativas para a realização das tarefas daquele ponto. Esse valor alto no índice máximo de tentativas se mantém nas janelas seguintes, impactando no aumento da largura de banda. Esse aumento indica maior variabilidade na trajetória desenvolvimental do participante e um comportamento instável que permanece até o final do percurso. Assim como P2 e P3, P4 apresentou maior variação entre as janelas móveis de média de três pontos constituídas pelas Tarefas 5, 6, 7, 8, 9 e 10. Esse resultado reforça o comportamento identificado na transição entre o grau de complexidade entre as tarefas dos níveis da sílaba e do segmento, de modo a revelar o quanto as tarefas do nível do segmento foram desafiadoras para o Participante 4.

5.1.1.2.1.5 Participante 5

Na **Figura 52**, P5 inicia sua trajetória com uma largura de banda maior, indicando maior variabilidade entre os índices máximos e mínimos referentes ao número de tentativas para a realização das tarefas. Entretanto, nas Janelas Móveis 5 (Tarefas 4, 5 e 6) e 6 (Tarefas 5, 6 e 7), há indícios de um comportamento estável com a aproximação das linhas de mínimo e máximo, com valores de tentativas altos, indicando um grau maior de dificuldade e um espaço menor para aprendizagem.

FIGURA 52 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P5



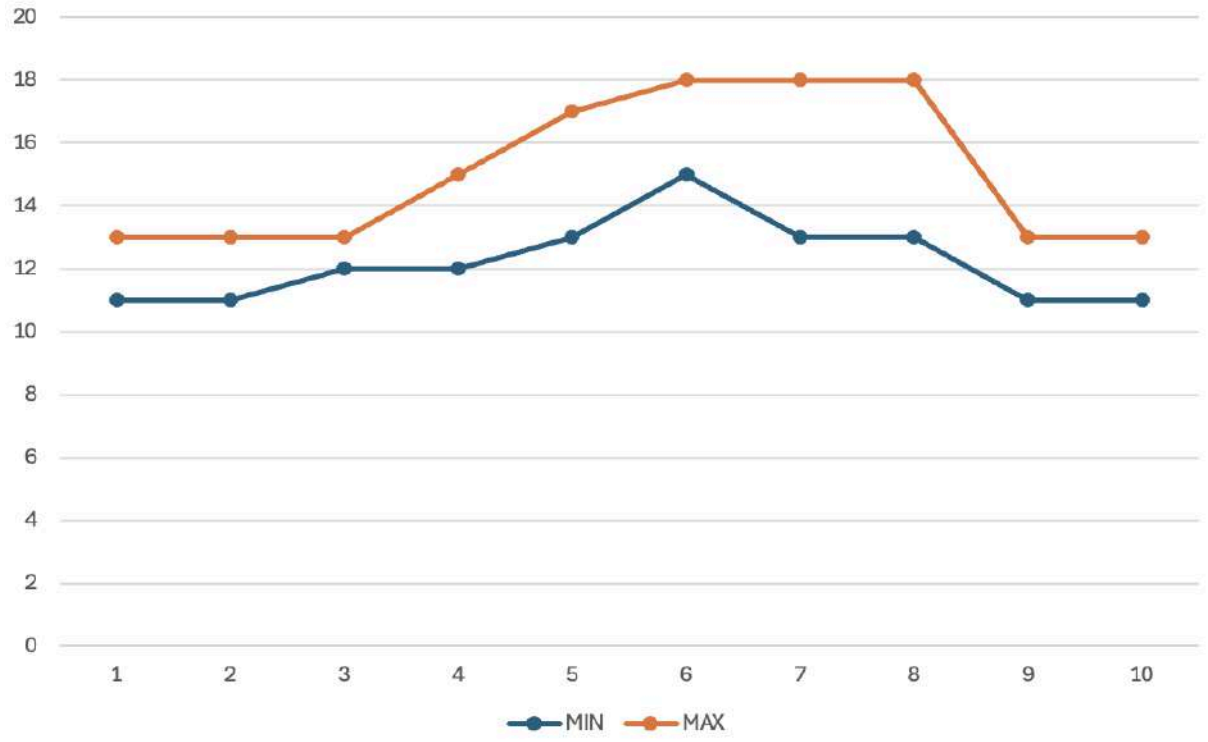
Fonte: o autor (2025)

A estabilidade demonstrada no meio da trajetória desenvolvimental não se sustenta na sequência, uma vez que há um aumento da largura de banda nas Janelas Móveis 7 (Tarefas 6, 7 e 8) e 8 (Tarefas 7, 8 e 9), com a diminuição dos valores mínimos. Portanto, há uma maior variabilidade nesses pontos, os quais são constituídos das Tarefas 6, 7, 8 e 9, que fornecem os números de tentativas das janelas móveis. O aumento da largura de banda ocorre devido à queda dos valores mínimos de tentativas nas tarefas finais. O Participante 5 precisou de 21 e 22 tentativas nas Tarefas 6 e 7, respectivamente. Por sua vez, nas Tarefas 8, 9 e 10, esses valores diminuíram para 16, 12 e 12. Esse comportamento acontece na transição da complexidade das habilidades de CF, quando o participante realiza a Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial com 22 tentativas. No final da trajetória, há uma diminuição da largura de banda que indica um retorno à estabilidade do sistema do participante.

5.1.1.2.1.6 Participante 6

No caso de P6, assim como P2, P4 e P5, observamos uma largura de banda maior nas Janelas Móveis 7 (Tarefas 6, 7 e 8) e 8 (Tarefas 7, 8 e 9), indicando uma maior variabilidade nesse ponto da trajetória desenvolvimental. O início mostra-se estável com uma largura de banda reduzida, com um número de tentativas baixo, e progressivamente menor até a Janela Móvel 3 (Tarefas 2, 3 e 4). Porém, a partir desse ponto, já há um aumento contínuo da linha de valores máximos, que impacta na largura de banda da trajetória. Do mesmo modo, a linha de valores mínimos também acompanha esse aumento progressivo nas janelas móveis de três pontos de média até a Janela Móvel 6 (Tarefas 5, 6 e 7). Após essa janela, a linha de valores mínimos decresce até o final da janela desenvolvimental do participante e a linha de valores máximos também decresce a partir da Janela Móvel 8 (Tarefas 7, 8 e 9).

FIGURA 53 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P6



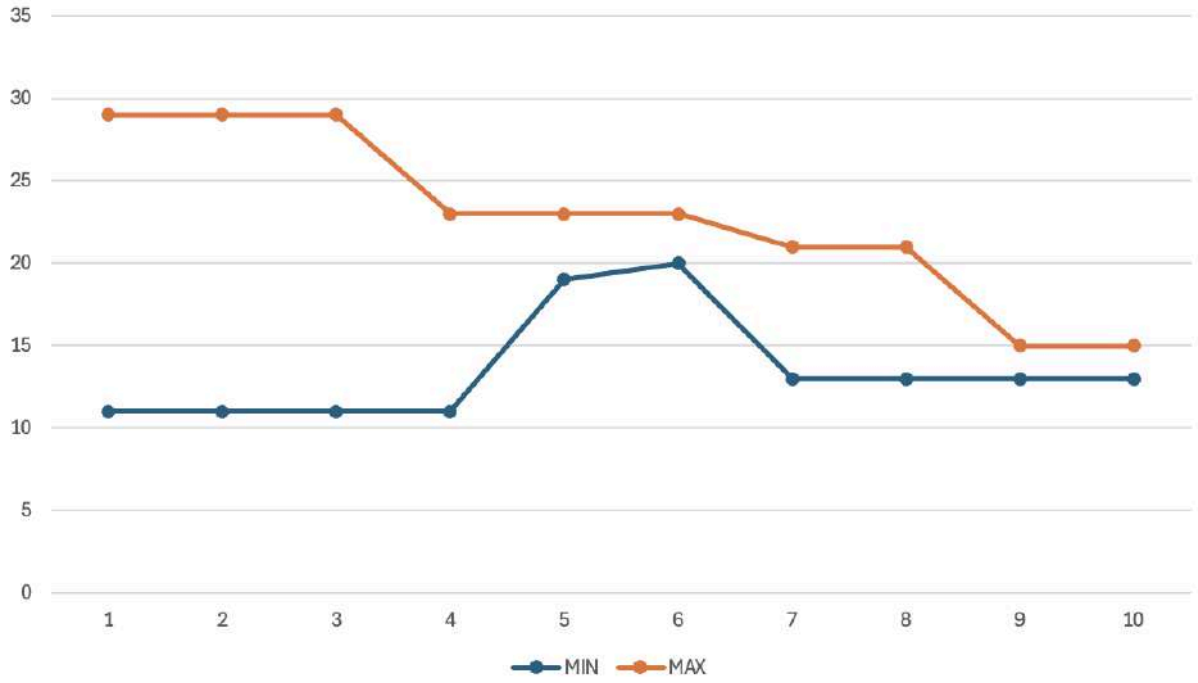
Fonte: o autor (2025)

Conforme a **Figura 53**, com a trajetória desenvolvimental de P6, percebemos um aumento progressivo da largura de banda nas janelas que envolvem as últimas tarefas do nível da sílaba, principalmente, nas habilidades que exigem a exclusão de sílaba inicial e final das palavras. Essa tendência permanece e ganha força com as tarefas do nível do segmento, que estabilizam a linha de valores máximos a partir da Janela Móvel 6 (Tarefas 5, 6 e 7) até a Janela Móvel 8 (Tarefas 7, 8 e 9). O Participante 6 precisou de 18 tentativas para finalizar a Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial e, de acordo com a **Figura 53**, esse resultado impactou a linha de valores máximos, sugerindo maior dificuldade para realizar a tarefa e, consequentemente, um aumento da variabilidade com o aumento da largura de banda entre as linhas.

5.1.1.2.1.7 Participante 7

De acordo com a **Figura 54**, P7 apresenta uma largura de banda maior no começo de sua trajetória desenvolvimental, indicando que as tarefas iniciais da plataforma foram mais desafiadoras porque implicaram valores máximos maiores e também valores mínimos menores, revelando, assim, uma maior variabilidade nas janelas móveis de três pontos de média e uma maior transição de dificuldade entre elas. O número total de tentativas para a Tarefa 2 - Segmentação de Sílabas foi 29 e, para a Tarefa 3 - Identificação da Sílaba Inicial foi 11.

FIGURA 54 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P7



Fonte: o autor (2025)

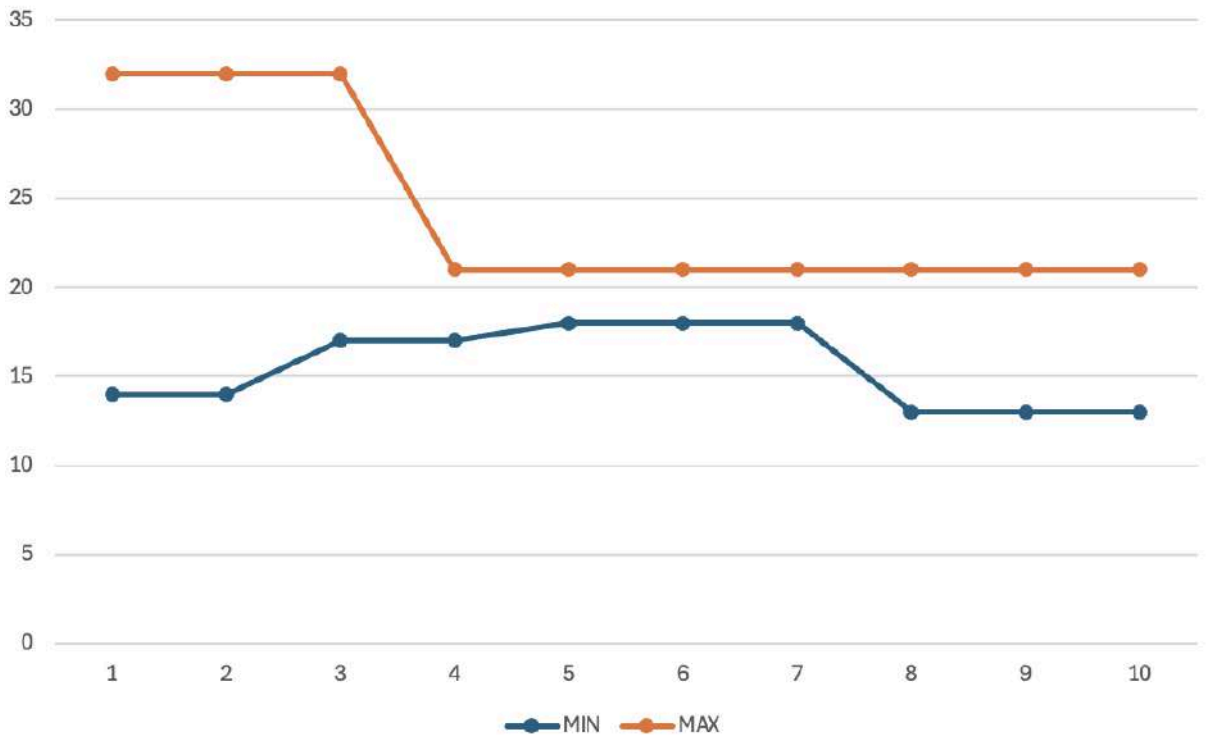
A partir da Janela Móvel 5 (Tarefas 4, 5 e 6), há uma tendência à estabilidade com a aproximação da linha de valores mínimos, com um aumento de tentativas para finalizar as tarefas. Entretanto, a trajetória desenvolvimental volta a apresentar um comportamento instável, com maior variabilidade nas Janelas Móveis 7 (Tarefas 6, 7 e 8) e 8 (Tarefas 7, 8 e 9). Ao final da trajetória, as duas linhas se aproximam, indicando um retorno à estabilidade do sistema de P7. Conforme mostram as larguras de banda da **Figura 54**, as tarefas iniciais do nível da sílaba e sobretudo as duas primeiras tarefas do nível do segmento da plataforma representaram um desafio para o participante.

5.1.1.2.1.8 Participante 8

A **Figura 55** indica um comportamento similar ao verificado nos dados de P7, com uma largura de banda maior nas primeiras tarefas também por parte de P8. Ao comparar o gráfico dos dois participantes, percebemos uma largura de banda igual,

com P7 apresentando valores mínimos e máximos de 11 e 29, respectivamente, e P8 apresentando valores mínimos e máximos de 14 e 32. Esses resultados representam uma largura de banda de 18 tentativas, considerando-se a diferença entre os valores máximos e mínimos de cada participante. Entre as Janelas Móveis 4 (Tarefas 3, 4 e 5) e 7 (Tarefas 6, 7 e 8), há uma aproximação entre as linhas de mínimo e máximo, a qual permanece constante entre as Janelas Móveis 5 (Tarefas 4, 5 e 6) e 7 (Tarefas 6, 7 e 8). Esse comportamento ocorre devido ao aumento do número mínimo de tentativas, o qual se aproxima a 20, e à diminuição do número máximo de tentativas, o qual também se aproxima a 20, indicando que as tarefas das respectivas janelas móveis apresentam o mesmo grau de dificuldade, com valores entre 15 e 22 tentativas.

FIGURA 55 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P8



Fonte: o autor (2025)

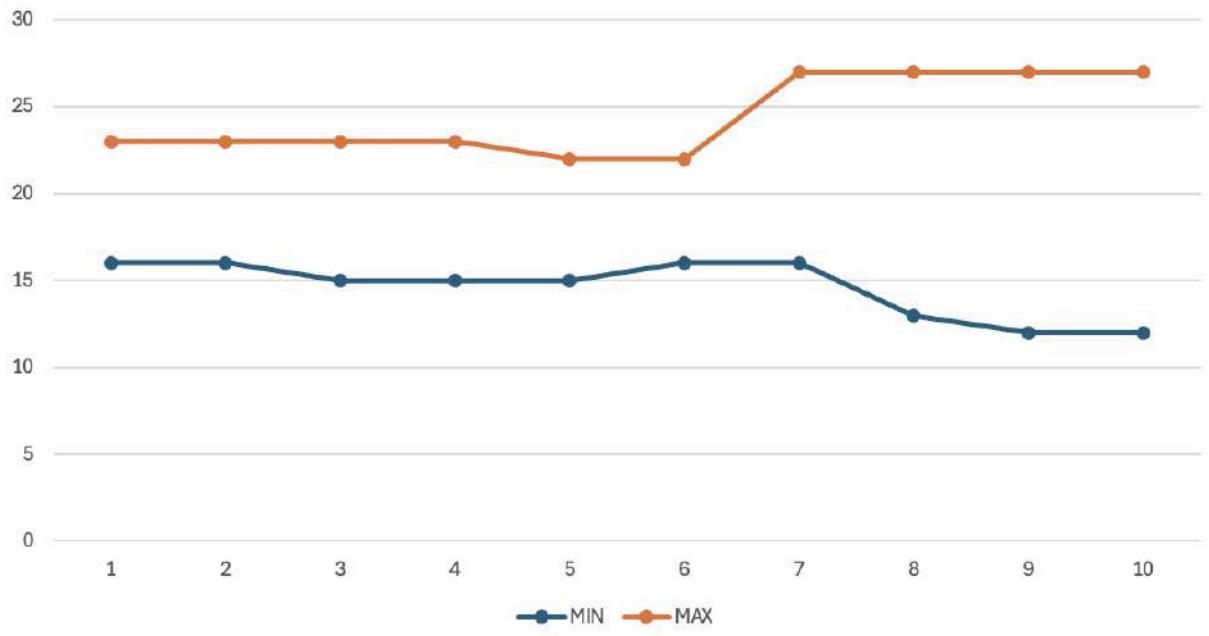
A partir da Janela Móvel 8, há um aumento da largura de banda, o qual indica maior variabilidade na trajetória de P8. Cabe mencionar, entretanto, que se trata de uma variação menor do que a registrada no início da janela desenvolvimental.

Percebemos que a linha de valores mínimos diminui enquanto a linha de valores máximos segue estável, indicando que, possivelmente, as tarefas que constituem essas janelas móveis foram mais fáceis, com valores mínimos próximos do número de 10 tentativas para concluir as tarefas.

5.1.1.2.1.9 Participante 9

A trajetória desenvolvimental pelo P9 aproxima-se da trajetória apresentada pelo P4, com uma largura de banda maior ao final do percurso. Entretanto, conforme a **Figura 56**, percebemos uma variabilidade maior durante toda a janela desenvolvimental de P9 em comparação à janela de P4 e aos demais participantes da Análise de Processo.

FIGURA 56 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P9



Fonte: o autor (2025)

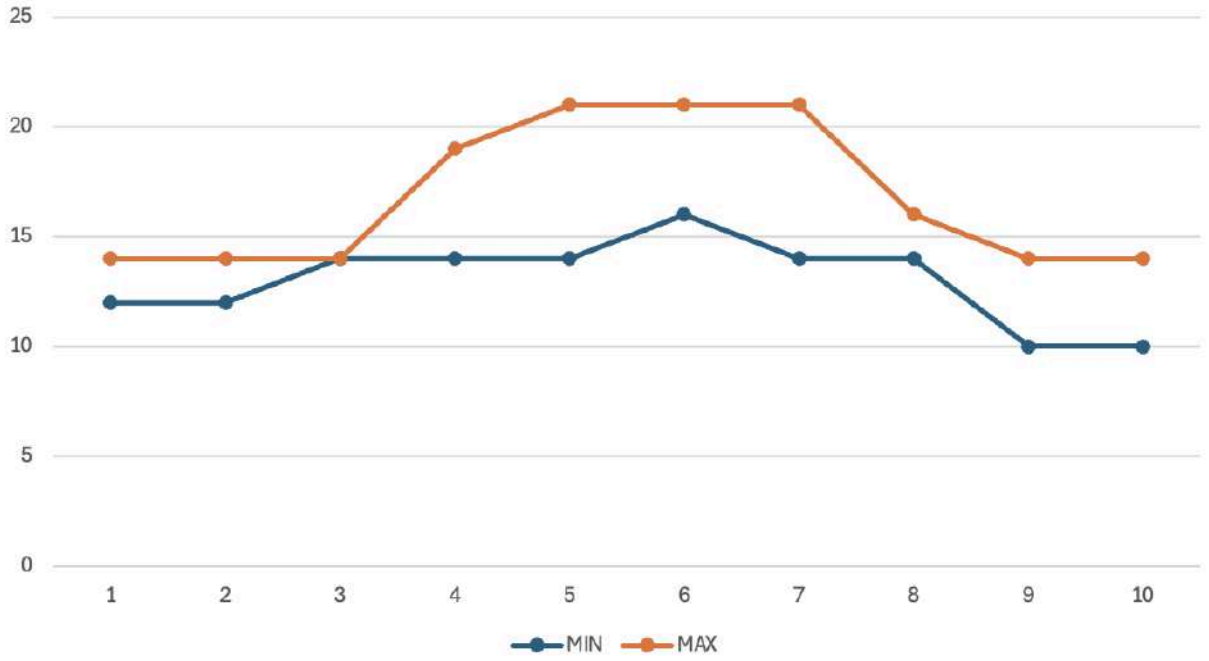
De acordo com as linhas dos valores mínimo e máximo, identificamos um comportamento estável nas seis primeiras janelas móveis. Cabe salientar que a

estabilidade demonstrada no comportamento das linhas não significa que há também estabilidade na trajetória desenvolvimental do participante. Na realidade, percebemos uma variabilidade constante na largura de banda ampliada durante as seis primeiras janelas móveis (com praticamente 10 tentativas de largura de banda), indicando que as tarefas do nível da sílaba foram desafiadoras para o participante, dado que o valor mínimo já ultrapassa 15 tentativas. A partir da Janela Móvel 6 (Tarefas 5, 6 e 7), há um aumento da linha de valores máximos até a Janela Móvel 7 (Tarefas 6, 7 e 8), resultando em maior variabilidade, e a linha permanece nesse ponto até o final da trajetória. Em relação à linha de valores mínimos, há um decréscimo na Janela Móvel 8 (Tarefas 7, 8 e 9) que amplia a largura de banda, e esse valor se mantém constante até o final. Portanto, essa largura de banda ampliada nas últimas janelas móveis da trajetória de P9 indica ainda maior variabilidade do sistema, sugerindo maior instabilidade na realização das tarefas. Ao verificarmos o total de tentativas nas Tarefas 7, 8, 9 e 10, as quais compõem as janelas móveis, identificamos essa maior variabilidade em função da Tarefa 8, com 27 tentativas, sendo que as demais tarefas apresentaram valores de 16 tentativas para a Tarefa 7, 13 tentativas para a Tarefa 9, e 12 tentativas para a Tarefa 10.

5.1.1.2.1.10 Participante 10

No caso de P10, podemos observar na **Figura 57** um comportamento estável no começo das tarefas da plataforma e um ponto em comum entre as duas linhas de mínimo e máximo, sugerindo que essas tarefas iniciais foram consideradas fáceis. Na Janela Móvel 3 (Tarefas 2, 3 e 4), as duas linhas se encontram com um valor igual a 14 nas três tarefas, indicando que há pouca variabilidade nesse ponto do sistema.

FIGURA 57 - Gráfico de Mínimo-Máximo em janelas móveis de 3 pontos das médias de tentativas de P10



Fonte: o autor (2025)

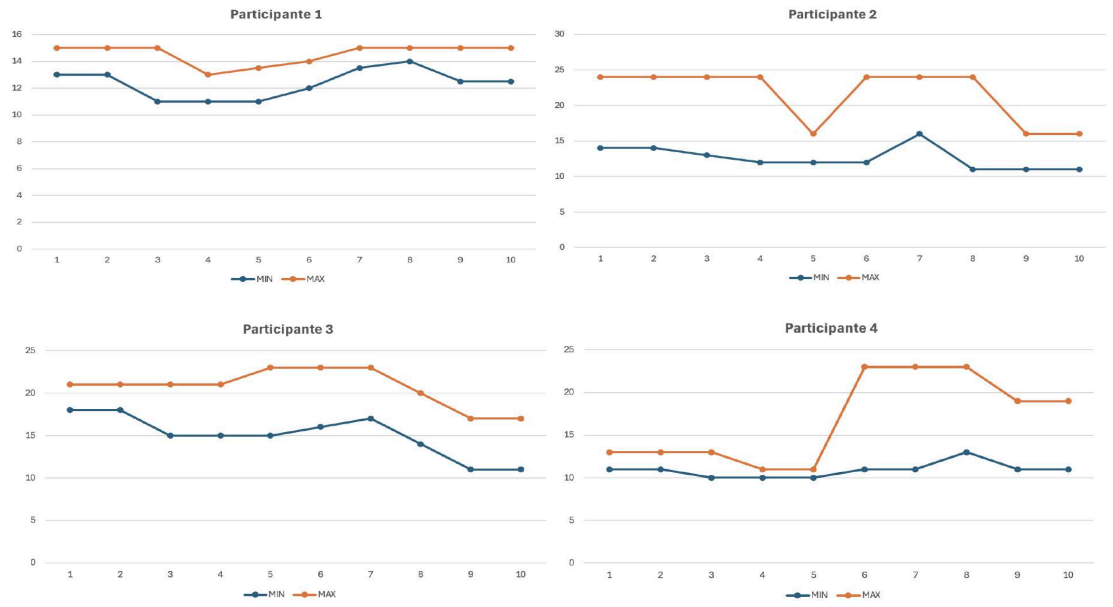
A partir da Janela Móvel 4 (Tarefas 3, 4 e 5), a largura de banda inicia um aumento entre as linhas de mínimo e máximo, indicando que há uma maior variabilidade do sistema. Entretanto, esse comportamento perde força na Janela Móvel 8 (Tarefas 7, 8 e 9), com a aproximação das linhas novamente, sugerindo que as tarefas são mais fáceis, sem variação nos índices de tentativas entre elas. O aumento da largura de banda ocorre novamente no final da trajetória desenvolvimental de P10, mas de forma discreta e sugerindo um retorno da variabilidade ao sistema, com o indicativo de que alguma tarefa é mais difícil do que as demais. Ao analisar o número de tentativas das tarefas que constituem as janelas móveis que apresentam maior largura de banda, encontramos a Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final, com 21 tentativas.

5.1.1.2.2 Síntese Comparativa entre os Gráficos de Mínimo-Máximo dos 10 participantes

Os Gráficos de Mínimo-Máximo dos 10 participantes sinalizam que cada participante apresenta uma trajetória desenvolvimental individual e única ao longo de um determinado período de tempo (Yu; Lowie, 2019; Lowie; Verspoor, 2019), mesmo que eles compartilhem de elementos comuns. Essas trajetórias dinâmicas podem ser compreendidas como o resultado emergente da interação dos diferentes subsistemas que atuam sobre o processo desenvolvimental. Portanto, os elementos comuns em interação de forma diferenciada ao longo do período de tempo resultarão em um sistema emergente distinto dos outros, o que dá conta das diferenças das trajetórias individuais.

Ao comparar os 10 Gráficos de Mínimo-Máximo em conjunto para compreender a dinâmica do processo analisado, percebemos que há alguns pontos das trajetórias que convergem entre os participantes, enquanto outros divergem. A **Figura 58** apresenta os Gráficos de Mínimo-Máximo dos 10 participantes:

FIGURA 58 - Gráficos de Mínimo-Máximo dos 10 participantes





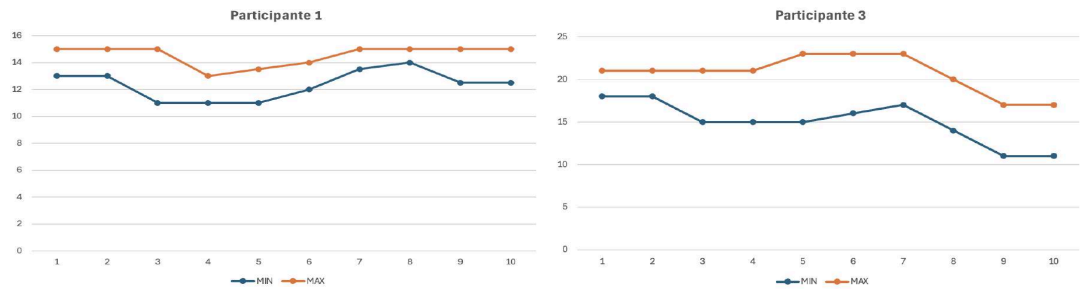
Fonte: o autor (2025)

Na **Figura 58**, verificamos que cada participante apresenta uma trajetória desenvolvimental individual única com percursos distintos, com picos e vales próprios. As larguras de banda também são diferenciadas entre os 10 participantes, indicando que cada sistema emerge a partir de suas condições iniciais (Verspoor, 2015) e da interação entre os seus subsistemas (Larsen-Freeman, 1997; 2018). O padrão variável das trajetórias desenvolvimentais dos 10 participantes reforça a ideia de que a variabilidade é uma característica inerente de todo sistema dinâmico complexo (Larsen-Freeman; Cameron, 2008). Dessa forma, uma mesma tarefa pode ser mais ou menos difícil em função do participante. Além disso, oscilações entre os números de tentativas de cada tarefa também podem ser maiores ou menores, o que pôde ser visto a partir das larguras de banda retratadas nos gráficos.

A partir de uma visão geral, percebemos que as oscilações ocorrem em diversos pontos das trajetórias, promovendo um aumento da largura de banda.

Entretanto, ao observar os Gráficos de Mínimo-Máximo, identificamos padrões que podem ser agrupados por semelhanças desenvolvimentais entre os participantes. A **Figura 59** reúne P1 e P3, os quais apresentam um comportamento mais constante ao longo das 10 tarefas da plataforma digital. O número de tentativas total para finalizar cada tarefa não apresenta oscilações bruscas entre as linhas de valores mínimos e máximos. No caso de P3, há uma largura de banda maior, mas que permanece constante a partir da Janela Móvel 3 (Tarefas 2, 3 e 4) até a Janela Móvel 8 (Tarefas 7, 8 e 9), na qual se visualiza uma diminuição dos valores de mínimos e máximos, o que mantém a largura de banda estável.

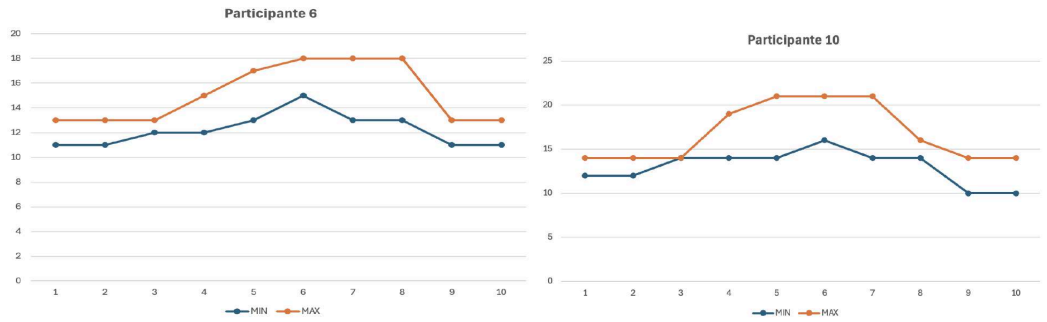
FIGURA 59 - Gráficos Mínimo-Máximo de P1 e P3



Fonte: o autor (2025)

Na **Figura 60**, P6 e P10 apresentam trajetórias similares, com um aumento da largura da banda a partir da Janela Móvel 3 (Tarefas 2, 3 e 4), a qual permanece alta até a Janela Móvel 8 (Tarefas 7, 8 e 9), para P6, e até a Janela Móvel 7 (Tarefas 6, 7 e 8), para P10. Percebemos que esse comportamento desenvolvimental ocorre no ponto de transição entre os níveis de complexidade das habilidades de CF. A Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final, e a Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial marcam o limite entre esses dois níveis estruturais. Percebemos um aumento acentuado na linha de valores máximos de tentativas, mas também um aumento mais discreto na linha de valores mínimos, o que pode indicar um nível de dificuldade maior pontualmente na Janela Móvel 6 (Tarefas 5, 6 e 7).

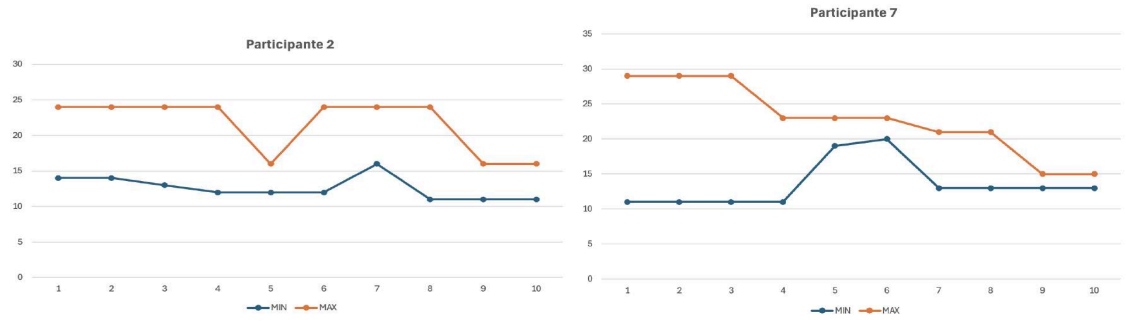
FIGURA 60 - Gráficos de Mínimo-Máximo de P6 e P10

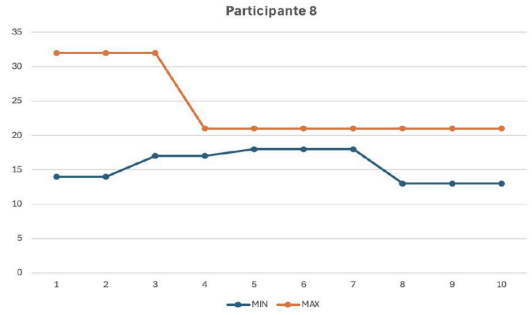


Fonte: o autor (2025)

Nos Gráficos de Mínimo-Máximo de P2, P7 e P8, verificamos uma largura de banda maior no começo da trajetória desenvolvimental. De acordo com a **Figura 61**, percebemos que essa distância maior entre a linha de valores mínimos e a linha de valores máximos se sustenta até a Janela Móvel 4 (Tarefas 3, 4 e 5), a qual compreende as Tarefas 3, 4 e 5, ou seja, a Tarefa 3 - Identificação da Sílaba Inicial ainda exerce um impacto na média móvel. P7 e P8 possuem uma largura de banda maior em comparação a de P2, mas optamos por agrupá-lo aqui por demonstrar uma largura de banda consideravelmente maior em relação aos outros participantes.

FIGURA 61 - Gráficos de Mínimo-Máximo de P2, P7 e P8



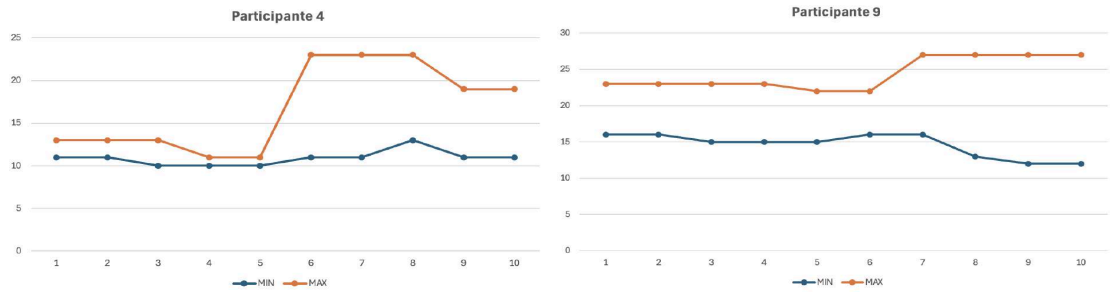


Fonte: o autor (2025)

Ao analisarmos os números totais de tentativas nas tarefas iniciais dos três participantes, percebemos que P2 realizou 24 tentativas na Tarefa 3 - Identificação da Sílaba Inicial, e esse valor impactou as quatro primeiras janelas móveis de sua trajetória. P7 e P8 tiveram um número maior de tentativas na Tarefa 2 - Segmentação de Sílabas, com valores de 29 e 32, respectivamente. Esses valores impactaram as três primeiras janelas móveis da trajetória desenvolvimental desses dois participantes.

Na **Figura 62**, referente a P4 e P9, observamos o aumento de largura de banda ao final da trajetória, o qual se opõe aos gráficos de P2, P7 e P8. Nos gráficos indicados na **Figura 62**, P4 apresenta uma largura de banda maior a partir da Janela Móvel 6 (Tarefas 5, 6 e 7), e P9 apresenta o mesmo comportamento a partir da Janela Móvel 7 (Tarefas 6, 7 e 8). As tarefas envolvidas nas janelas móveis com números de tentativas maiores são as seguintes: Tarefa 5 - Exclusão de Sílaba Inicial, Tarefa 6 - Exclusão de Sílaba Final, Tarefa 7 - Identificação de Segmento Inicial, Tarefa 8 - Identificação de Segmento Final, Tarefa 9 - Exclusão de Segmento Inicial e Tarefa 10 - Exclusão de Segmento Final.

FIGURA 62 - Gráficos de Mínimo-Máximo de P4 e P9



Fonte: o autor (2025)

Na trajetória desenvolvimental de P4, visualizamos um aumento de largura de banda na Janela Móvel 6, o qual permanece até a Janela Móvel 8 (Tarefas 7, 8 e 9). Após isso a largura diminui, mas a diferença segue ampliada entre as linhas de valores mínimos e máximos. Esse participante teve um total de 23 tentativas na Tarefa 7, a qual influenciou os valores médios das Janelas Móveis 6 (Tarefas 5, 6 e 7), 7 (Tarefas 6, 7 e 8) e 8 (Tarefas 7, 8 e 9). No que diz respeito a P9, a Tarefa 8 - Identificação do Segmento Final teve um valor total de 27 tentativas para completar a tarefa, e esse valor elevado impactou as quatro últimas janelas móveis da trajetória. Esse comportamento de aumento da largura de banda nas últimas tarefas da plataforma foi marcado nesses dois participantes e pode sugerir maior dificuldade para realizar as tarefas no nível do segmento, o qual possui uma complexidade estrutural maior, além do impacto da transição de níveis no percurso dos participantes nas 10 tarefas da plataforma. Esse comportamento pode ser visualizado na **Figura 63**, com os Gráficos de Mínimo-Máximo de P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10:

FIGURA 63 - Gráficos de Mínimo-Máximo de P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10



Fonte: o autor (2025)

A **Figura 63** reúne sete participantes que apresentaram um aumento na largura de banda em suas trajetórias desenvolvimentais nas janelas móveis que incluem as últimas tarefas do nível da sílaba e as primeiras tarefas do nível do segmento. Cabe salientar que os sete participantes representam 70% da

amostragem utilizada nesta Análise de Processo, sugerindo o quanto esse ponto no percurso dos participantes pode ter impactado e influenciado os resultados obtidos. Sabemos que as habilidades de CF no nível do segmento demandam uma análise mais detalhada por se tratar de estruturas menores e de maior complexidade na cadeia de fala (Freitas, 2004; Alves, 2012; Alves; Finger, 2023). Os valores totais de tentativas nas tarefas que fazem a transição de um nível de menor complexidade para um de maior podem ser visualizados na **Tabela 02**:

TABELA 02 - Número total de tentativas de P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10 nas Tarefas 5, 6, 7 e 8

	P2	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P9**	**P10**
T5	12	16	11	19	15	22	19
T6	16	23	11	21	17	18	21
T7	24*	20	23	22	18	16	16
T8	16	17	19	16	13	27	14

* as células em vermelho sinalizam os maiores índices de tentativas por participante entre as Tarefas 5 - 8
P = Participante / T= Tarefa
Fonte: o autor (2025)

Na **Tabela 02**, percebemos que as células sinalizadas em vermelho representam o maior número total de tentativas para finalizar uma tarefa entre as Tarefas 5 e 8, as quais sinalizam uma transição de nível de complexidade menor para um maior. As Tarefas 5 e 6 pertencem ao nível da sílaba, e as Tarefas 7 e 8, ao nível do segmento. Os valores indicados como maior número de tentativas na **Tabela 02**, com exceção de P2 e P5, representam o maior número de tentativas em toda a trajetória desenvolvimental. No caso de P2, também verificamos 24 tentativas na Tarefa 3 - Identificação de Sílaba Inicial, e P5, observamos o seu maior número de tentativas na Tarefa 3.

A Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial concentrou quatro participantes com números totais elevados de tentativas para concluir a tarefa, indicando uma variabilidade elevada nesse ponto da plataforma e altos índices na linha de valores máximos dos gráficos. A oscilação nesse ponto específico pode ser visualizada na

Figura 63 com as larguras de banda aumentadas, o que exerce impacto sobre os valores de janelas móveis dos gráficos. A Tarefa 7 impactou as Janelas Móveis 6, 7 e 8 de P2, P4, P5 e P6, com o número elevado de tentativas. No caso de P3 e P10, a Tarefa 6 - Exclusão de Sílaba Final impactou as Janelas Móveis 5, 6 e 7, enquanto, no que diz respeito a P9, a Tarefa 8 - Identificação do Segmento Final influenciou os resultados dos valores das Janelas Móveis 7, 8, 9 e 10. Neste último caso, visualizamos a largura de banda de P9 aumentada na porção final da trajetória desenvolvimental.

Em relação às duas tarefas finais da plataforma, percebemos que essas foram consideradas fáceis pelos participantes por apresentarem um número de tentativas baixo em relação às outras tarefas. Portanto, há indícios de que, ao final da plataforma, os participantes já possuem maior conhecimento sobre o seu funcionamento e sobre a tarefa de exclusão de um segmento, seja ele inicial ou final. A habilidade de exclusão de sílabas é apresentada nas Tarefas 5 e 6, permitindo ao participante uma compreensão sobre o que significa excluir uma parte da palavra. A diferença está no nível de complexidade maior com a manipulação de elementos menores da fala, no nível do segmento, nas Tarefas 9 e 10. Entretanto, esse nível também é trabalhado nas duas tarefas anteriores, as quais se mostram mais desafiadoras para os participantes.

Conforme já mencionado, as Tarefas 9 e 10 também podem ter sido realizadas a partir do uso de estratégias de identificação de rimas, para a Tarefa 9, e de reconhecimento de aliterações, para a Tarefa 10. Na resolução dessas duas tarefas, a plataforma de ensino ofereceu as opções de respostas em cada atividade e o participante não precisou falar uma palavra que correspondesse à habilidade solicitada a partir dos sons que identificou na palavra-alvo. Dessa forma, as opções apresentaram possibilidades de rimas e aliterações, as quais também resolviam a atividade.

Em suma, percebemos que além das Tarefas 2 e 3, as quais exigiram dos participantes um número maior de tentativas e, consequente, um impacto da largura de banda dos Gráficos de Mínimo-Máximo, as Tarefas 6, 7 e 8 também ofereceram um desafio maior aos participantes. Nesse último caso, os resultados da análise descritiva indicam que a transição de um nível de complexidade estrutural menor

(nível silábico) para um de complexidade maior (nível fonêmico) impacta as trajetórias desenvolvimentais dos participantes.

Na subseção seguinte, responderemos às Questões Norteadoras referentes aos objetivos específicos 1 e 2 da Análise de Processo, identificando as diferenças, ao longo do tempo, nos índices de variabilidade referentes ao 'número de tentativas de realização' de cada tarefa, com base nas trajetórias desenvolvimentais e nos Gráficos de Mínimo-Máximo.

5.1.1.3 Discussão dos resultados da análise descritiva das trajetórias desenvolvimentais e dos Gráficos de Mínimo-Máximo

Nesta subseção, os resultados apresentados nas análises das trajetórias desenvolvimentais e dos Gráficos de Mínimo-Máximo serão discutidos e as Questões Norteadoras 1 e 2 serão respondidas de acordo com os resultados obtidos nesta Análise de Processo.

As trajetórias desenvolvimentais dos participantes indicaram um percurso distinto para cada indivíduo, o que pode ser visualizado através do número total de tentativas e de uma oscilação constante entre as tarefas nos 10 participantes. A partir da análise descritiva dos valores totais de tentativas, percebemos que as Tarefas 2 - Segmentação de Sílabas, Tarefa 3 - Identificação da Sílaba Inicial, Tarefa 6 - Exclusão de Sílaba Final, Tarefa 7 - Identificação de Segmento Inicial e Tarefa 8 - Identificação de Segmento Final se mostraram mais desafiadoras aos participantes, os quais apresentaram um número total maior de tentativas para finalizar essas tarefas. A Tarefa 2 obteve o número maior de tentativas de P8, com um total de 32 tentativas para que ele pudesse finalizá-la e continuar o seu percurso. O desafio nessa tarefa era ouvir uma palavra, identificar o número de sílabas e depois clicar sobre o número correspondente. Apesar de se tratar de uma habilidade considerada de menor complexidade, concluímos que P8 teve maior dificuldade para executá-la em relação às outras tarefas em que ele registrou um número considerado médio de tentativas, inclusive com valores baixos nas Tarefas 1, 9 e 10. As Tarefas 9 e 10 são consideradas de complexidade estrutural maior porque exigem dos participantes as

habilidades de CF no nível do segmento, as quais demandam mais reflexão e manipulação dos elementos da palavra para deletar o segmento inicial ou final. Entretanto, P8 demonstrou facilidade nas duas últimas tarefas da plataforma, com 13 tentativas na Tarefa 9 e 16 tentativas na Tarefa 10.

No caso de P7, observamos um comportamento semelhante na sua trajetória desenvolvimental com 29 tentativas para concluir a Tarefa 2. Da mesma forma que P8, nas outras tarefas P7 apresentou um comportamento mais estável, finalizando as tarefas do nível do segmento com um número baixo de tentativas. Cabe salientar que o mínimo de tentativas para cada tarefa é 10. Todo valor acima de 10 indica que o participante precisou de mais tentativas para concluir. Nesse caso, P7 teve 11 tentativas na Tarefa 3 - Identificação da Sílaba Inicial, bem como 13 tentativas nas Tarefas 8 e 9. Esses valores indicam que essas tarefas foram fáceis, apesar de as últimas duas tarefas, pelo menos conforme o planejado, abordarem um nível de CF mais complexo.

Em relação ao número total de tentativas por participantes, P8 se destacou com o valor de 192 tentativas, das quais 32 foram apenas na Tarefa 2. Em consequência desse número elevado de tentativas, P8 obteve uma média de 19,2 (DP=5,04) tentativas para cada tarefa da plataforma, indicando maior dispersão quanto ao número de tentativas por tarefa. Em P1, P4 e P6, verificamos os menores números de tentativas na plataforma, com valores de 134, 133 e 136, respectivamente. Em consequência desse número menor, P1 e P6 apresentaram trajetórias desenvolvimentais mais estáveis, com pequenas oscilações ao longo do percurso. Por sua vez, P4 apresentou uma oscilação com o número de tentativas mais elevado nas Tarefas 7 e 8, mas nas demais seguiu um comportamento estável.

Os Gráficos de Mínimo-Máximo também registraram esse comportamento variável dos participantes e a instabilidade nos dados à medida que avançaram nas tarefas da plataforma. De uma maneira geral, percebemos larguras de banda diversas para cada participante e um percurso que não se repetiu nos 10 participantes. Entretanto, mesmo na diversidade das trajetórias individuais, conseguimos identificar comportamentos que convergem para um possível ponto atrator do sistema (Larsen-Freeman, 1997; Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Hepford, 2020). Trata-se, em outras palavras, de pontos que se configuram de forma

mais estável no desenvolvimento linguístico. De acordo com Hepford (2020), uma mudança de fase se caracteriza pela flutuação de um estado inicial para novos pontos atratores de reorganização do sistema linguístico.

A plataforma digital *Ted around the world in sounds* se configura como um elemento que provoca a instabilidade do sistema daqueles participantes que se encontram em processo de desenvolvimento da CF e coloca o participante em ação no jogo para compreender e realizar tarefas que envolvem essas habilidades. Nas larguras de banda maiores, com indícios de oscilação entre as linhas de mínimo e de máximo, percebemos que as tarefas exercem essa função e permitem ao participante desenvolver algum grau de CF acerca daquelas habilidades. No que diz respeito a P6 e P10, observamos uma largura de banda aumentada a partir da Janela Móvel 3 até a Janela Móvel 8, no caso de P6, e até a Janela Móvel 7, no caso de P10, indicando que nesse intervalo de tempo o sistema linguístico dos participantes estava em oscilação, com a necessidade de mais tentativas para realizar as tarefas que compõem das janelas móveis. Na sequência, há uma acomodação do sistema com a diminuição da largura de banda das duas trajetórias desenvolvimentais.

O mesmo comportamento pode ser encontrado em pontos diferentes dos percursos dos participantes. A largura de banda aumentada no começo das trajetórias de P2, P7 e P8 indica uma desacomodação do sistema logo na abertura das tarefas de CF, no nível da sílaba. Por sua vez, com relação a P4 e P9, encontramos essa mesma oscilação ao final do percurso, nas tarefas que envolvem o nível do segmento. Apesar dessas diferenças, os Gráficos de Mínimo-Máximo indicam que os pontos que envolvem as últimas tarefas do nível da sílaba e as primeiras tarefas do nível do segmento provocam maior oscilação do sistema. Este último comportamento ocorre na transição entre um nível estrutural menos complexo para um nível mais complexo. Portanto, sugerimos que os pontos anteriores e posteriores às tarefas que compõem a transição de um nível de CF para o outro (da sílaba para o segmento) seriam possíveis pontos atratores do sistema, nos quais o sistema linguístico apresenta indícios de estabilidade, por sua vez, os pontos de transição podem ser caracterizados pela instabilidade.

A discussão apresentada contribui para a resposta da **Questão Norteadora 1,** que tratava, ao longo do período de tempo investigado, sobre os índices de 'número de tentativas de realização' de cada tarefa de CF realizada, considerando-se cada um dos participantes do estudo individualmente. Concluímos que cada trajetória desenvolvimental apresentou diferenças nos índices de número total de tentativas de realização para cada tarefa e para cada participante. Essas diferenças são ocasionadas pelas flutuações ou oscilações do sistema, as quais indicam diferentes graus de variabilidade que podem ocorrer em diversos momentos do desenvolvimento (Verspoor; Lowie; De Bot, 2021). A variabilidade é considerada um processo iterativo e cada novo passo no sistema depende de passos anteriores em uma escala de tempo e em um determinado contexto em que ocorrem. Essas diferenças entre as trajetórias indicam que cada participante possui uma condição inicial própria e, de acordo com a escala de tempo e o contexto das tarefas, apresentou um comportamento diferenciado dos demais à medida que se relacionou com o ambiente gamificado da plataforma.

No que concerne aos participantes e a um detalhamento maior sobre suas condições iniciais, salientamos que o Questionário de Informação Pessoal e de Histórico de Linguagem (adaptado de Scholl; Finger, 2013) enviado às famílias no início da pesquisa teve o retorno de apenas quatro respostas, conforme descrito na subseção 3.4.3.1. De forma geral, a partir das respostas recebidas, podemos inferir que os participantes da Análise de Processo aprenderam a língua adicional na escola e P2, P6 e P8 a utilizavam em casa para conversar com os seus pais, indicando que alguns aprendizes poderiam, mesmo em processo de aprendizagem do inglês, se comunicar em outros contextos além do ambiente escolar. Ressaltamos que três participantes não viajaram para países de língua inglesa, e um participante permaneceu entre 1 e 29 dias em um país cuja língua oficial é o espanhol. Para esse participante, o espanhol foi registrado como segunda língua, conforme a ordem de aquisição informada no questionário. As flutuações e as oscilações nas trajetórias desenvolvimentais dos participantes podem indicar um processo de variabilidade característico na aprendizagem de uma língua adicional em aprendizes que têm a escola como uma das principais e mais robusta fonte de insumo linguístico, alguns momentos de conversação em inglês com a família em casa e pouca ou nenhuma vivência em um país de língua inglesa.

Em relação à **Questão Norteadora 2,** que se refere à possibilidade de existência de pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, de modo a questionar se há trajetórias comuns, referentes ao estabelecimento de etapas desenvolvimentais ou pontos atratores dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada, afirmamos que encontramos indícios desses pontos nas 10 trajetórias analisadas. A partir dos Gráficos de Mínimo-Máximo, identificamos a existência de trajetórias comuns e de pontos atratores em diferentes momentos da trajetória desenvolvimental. O **Quadro 27** apresenta um resumo do comportamento das trajetórias dos participantes:

QUADRO 27 - Quadro-resumo dos Participantes

Participantes	**Instabilidade Flutuação**	**Variação**	**Região do Gráfico**	**Nível de Complexidade**
1 e 3	menor	pequena	inicial central final	silábico e segmental
6 e 10	maior	grande	central	silábico e segmental
2, 7 e 8	maior	grande	inicial	silábico
4 e 9	maior	grande	final	segmental
2, 3, 4, 5, 6, 9 e 10	maior	grande	central - final	silábico e segmental

Fonte: o autor (2025)

Conforme o **Quadro 27**, P1 e P3 indicaram que há a possibilidade de um percurso estável, com poucas oscilações, desde que as condições iniciais dos indivíduos contemplem uma compreensão das habilidades de CF, em seus diferentes níveis estruturais. No caso de P6 e P10, verificamos um comportamento similar com uma flutuação maior nas tarefas centrais da plataforma, com o começo e o término das trajetórias mais estáveis. O padrão identificado nesses dois participantes sugere que eles possuem as habilidades de CF no nível da sílaba ainda em desenvolvimento, com flutuações nas últimas tarefas desse nível, principalmente nas tarefas que envolvem a exclusão de sílabas nos extremos das palavras. P2, P7 e P8 registraram um início de trajetória desenvolvimental com

muita flutuação, sugerindo que, para esses participantes, as habilidades de CF no nível da sílaba ainda não estão bem desenvolvidas. Por sua vez, P4 e P9 revelaram um comportamento oposto ao de P2, P7 e P8, sugerindo que as tarefas finais da plataforma podem ter sido mais desafiadoras pelo fato de contemplarem as habilidades de CF no nível do segmento, as quais são mais complexas.

Todavia, P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10 nos permitem concluir, também com base nas suas trajetórias, que a transição entre os níveis da sílaba e do segmento pode ser desafiadora e promover flutuações no sistema. Ademais, sabemos que, no nível da sílaba, há uma estrutura de complexidade menor, a qual é trabalhada desde os primeiros anos escolares, ou seja, desde a Educação Infantil, e, portanto, é esperado que os alunos apresentem condições iniciais mais favoráveis para a realização de tarefas neste nível. Quanto ao nível do segmento, a percepção dos sons isolados das palavras começa a ser compreendida à medida que a alfabetização ocorre e os grafemas são relacionados com os seus respectivos segmentos sonoros (Morais; Bertelson; Cary; Alegria, 1986; Morais; Leite; Kolinsky, 2013). Os participantes desta pesquisa estavam no primeiro ano do Ensino Fundamental e em pleno processo de alfabetização, que poderia não estar concluído no momento da aplicação da plataforma e, consequentemente, as tarefas do nível do segmento seriam mais desafiadoras para eles. Esse contexto escolar e de pesquisa corrobora as oscilações maiores nas tarefas de transição entre um nível para outro, entre as Tarefas 5, 6, 7 e 8.

No que concerne ao perfil registrado no Questionário de Informação Pessoal e de Histórico de Linguagem, com as respostas de P2, P4, P6 e P8, cabe ressaltar que, de acordo com o **Quadro 27**, P8 apresentou uma trajetória desenvolvimental com maior flutuação e instabilidade, por sua vez, grande variação na região inicial, nas tarefas do nível silábico. No entanto, P2, P4 e P6 apresentaram trajetórias com o mesmo perfil, mas também tiveram maior variabilidade na região central do Gráfico de Mínimo-Máximo, indicando que eles precisaram de mais tentativas no nível segmental. Nas respostas enviadas pelas famílias desses participantes, encontramos uma característica que pode indicar esse comportamento diferente. P8 possui o espanhol como sua segunda língua e P2, P4 e P6 possuem o inglês. Desse modo, podemos inferir que, possivelmente, P8 apresentou baixa variação no nível do segmento porque suas duas primeiras línguas são mais transparentes (português e

espanhol) do que o inglês. Portanto, o fato de essas duas línguas apresentarem uma relação grafofonológica mais transparente implica um desenvolvimento mais refinado das habilidades de CF no nível do segmento. Esse comportamento não ocorre nos dados de P2, P4 e P6, os quais possuem o inglês como segunda língua.

Em relação às Tarefas 9 e 10, as quais não se mostraram difíceis aos participantes, apontamos dois aspectos que podem ter contribuído para esse resultado: (i) os participantes compreenderam o funcionamento da plataforma e, mais cientes dos recursos e da dinâmica do jogo, realizaram as atividades com maior assertividade; (ii) os participantes excluíram sílabas iniciais e finais, nas Tarefas 5 e 6, e podem ter utilizado esse conhecimento da habilidade para as Tarefas 9 e 10, apenas aplicando no nível mais complexo, o segmental[69]; e (iii) os participantes resolveram as atividades das duas tarefas a partir da identificação de rimas e de aliterações comuns entre a palavra-alvo e as opções de resposta.

Por fim, esperamos que a análise descritiva apresentada nesta subseção possa oferecer subsídios para fortalecer e nortear a interpretação dos resultados da análise de picos com simulações de Monte Carlo e da Análise de Pontos de Mudança nas próximas subseções.

5.1.2 Análises Inferenciais

5.1.2.1 Análise de Picos com Simulações de Monte Carlo

Nesta subseção, os resultados apresentados serão utilizados como subsídios para discutir o objetivo III da etapa de Análise de Processo desta pesquisa e responder à respectiva questão norteadora. Conforme já descrito na Metodologia, os procedimentos estatísticos referentes à análise de picos com Simulação de Monte

[69] As Tarefas 7 e 8, também do nível segmental, também foram trabalhadas nas tarefas anteriores, nos nível silábico, com a identificação de sílaba inicial e de rimas da palavra. Entretanto, salientamos que se trata de duas tarefas iniciais em um nível de maior complexidade, o qual implica um processamento mais detalhado para identificar o segmento correto nos dois extremos da palavra. Desta forma, o número total de tentativas se mostra elevado nessas tarefas.

Carlo[70] seguiram o manual de metodologia experimental dinâmica de Verspoor, De Bot e Lowie (2011). As análises de pico descendente e ascendente (considerando-se 10 pontos de coletas, referentes às 10 tarefas da plataforma digital que envolviam habilidades de CF nos níveis silábico e segmental) foram realizadas com 20 simulações (10 referentes a picos ascendentes e 10 referentes a picos descendentes, de modo que cada participante tivesse suas trajetórias desenvolvimentais analisadas a partir de duas simulações) entre as médias móveis do número total de tentativas entre duas tarefas, considerando-se uma janela de no máximo seis pontos de distância entre as médias móveis. A verificação da relevância dos picos de variabilidade foi realizada por meio do método de simulações de Monte Carlo, com 10.000 aleatorizações de dados (cf. Verspoor; De Bot; Lowie, 2011). Conforme já descrito, realizamos as análises de picos ascendentes e descendentes tomando-se o número de tentativas em cada tarefa como variável dependente dos 10 participantes da Análise de Processo.

Para realizarmos a análise, em um primeiro momento, o suplemento gratuito denominado *PopTools* (Hood, 2009) foi instalado no *Microsoft Excel*[71], e, após isso, de acordo com o tutorial de Van Dijk, Verspoor e Lowie (2011), organizamos os dados em uma planilha. Após realizar as 20 simulações de Monte Carlo, encontramos apenas três resultados que se aproximam do índice de significância[72], ou seja, o valor de 0,05. Nas próximas subseções, reportaremos esses três picos por participante, na seguinte ordem: Participante 4, Participante 5 e Participante 10. Os resultados sugerem que as flutuações encontradas nas trajetórias dos 10 participantes na **Figura 45** refletem o quanto as tarefas impactam e redirecionam o desenvolvimento das habilidades de CF.

[70] Para mais informações sobre Simulações de Monte Carlo, veja-se a seção 2.1.1.2 do Referencial Teórico.
[71] Na versão de 32 bits do sistema, tendo em vista que o suplemento *PopTools* ainda não foi adaptado para a versão de 64 bits.
[72] Nesta Tese, também reportamos índices que se encontram entre 0,051 e 0,099. Esses valores se aproximam do índice de significância da Simulação de Monte Carlo, conforme previsto no tutorial de Van Dijk, Verspoor e Lowie (2011). Como neste estudo não temos o objetivo de generalizar padrões, mas demonstrar tendências individuais na trajetória de um participante, consideramos ser possível ressaltar instabilidades próximas também do considerado “significativo”.

5.1.2.1.1 Picos ascendentes nas Simulações de Monte Carlo

5.1.2.1.1.1 Participante 4

Quanto aos picos ascendentes, P4 foi o único que obteve um pico próximo do índice de significância, tendo apresentado o valor de 0,08, que corresponde ao intervalo de tempo referente à média entre as Tarefas 3 e 4 e à média entre as Tarefas 7 e 8. O participante apresentou um aumento da média entre dois pontos de 10,5 para 21. A **Tabela 03** apresenta o resultado da análise de pico de P4:

Tabela 03 - Resultado da análise de pico
referente ao número total de tentativas - P4

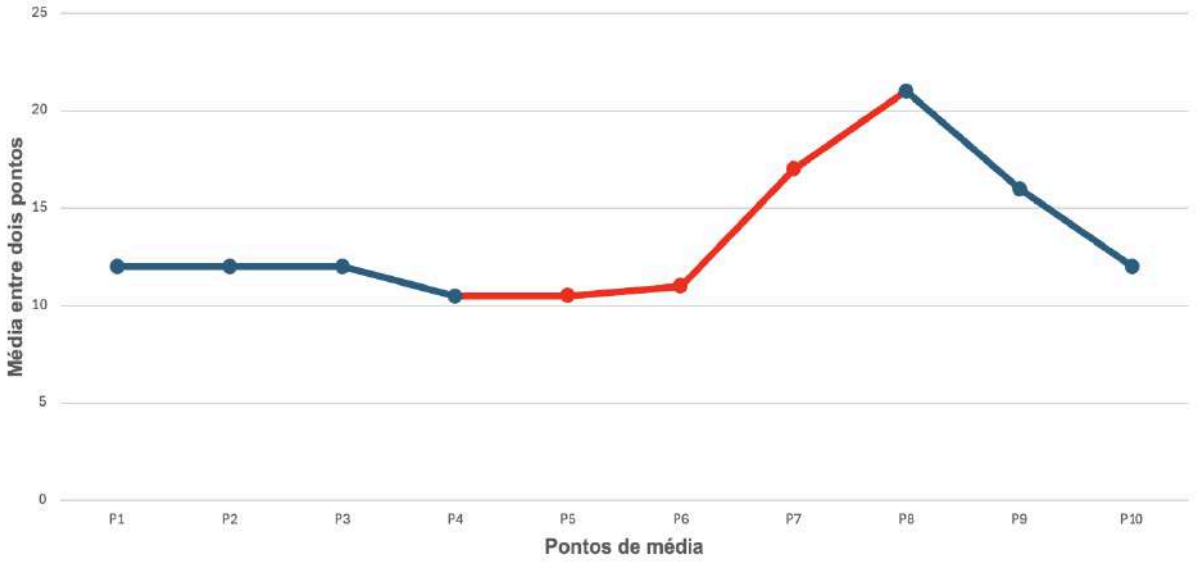
pontos de média	natureza do pico	valor de p
P4 - P8	ascendente	0,08.

Nota . = p<0,10 (próximo do índice de significância)

Fonte: o autor (2025)

No caso de P4, observamos um número de tentativas muito próximo entre elas nas primeiras tarefas da plataforma (Tarefa 1 - 11, Tarefa 2 - 13, Tarefa 3 - 11, Tarefa 4 - 10, Tarefa 5 - 11 e Tarefa 6 - 11). Ao finalizar as tarefas da plataforma, o participante retoma essa estabilidade com 13 tentativas para a Tarefa 9, e 11 tentativas para a Tarefa 10. A **Figura 64** apresenta as médias móveis entre duas tarefas obtidas dos dados de P4:

FIGURA 64 - Médias móveis do número total de tentativas entre duas tarefas de P4



Fonte: o autor (2025)

De acordo com a **Figura 64**, percebemos uma maior instabilidade entre os Pontos de Média 6 (Tarefas 5, 6) e 8 (Tarefas 7, 8), com um aumento mais acentuado do número de tentativas entre os Pontos de Média 6 (Tarefas 5, 6) e 7 (Tarefas 6, 7). O segmento da linha em vermelho sinaliza o início do pico até o seu primeiro decréscimo após o Ponto de Média 8 (Tarefas 7, 8), ainda com um número relevante de tentativas. A Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial exige do participante uma habilidade mais complexa do que as anteriores, que se concentram no nível silábico. Enquanto nas primeiras tarefas os participantes precisam sintetizar, segmentar, identificar e manipular sílabas, ou seja, operar com estruturas sonoras maiores da palavra, nas quatro tarefas finais, os participantes manipulam segmentos sonoros menores. As tarefas exigem mais atenção para que, no fluxo contínuo da palavra, os segmentos possam ser identificados e isolados de suas bordas acústico-articulatórias, que são sobrepostas na palavra. O participante precisa refletir sobre os segmentos para compreender que a sílaba é composta de dois ou mais sons distintos, para, em um segundo momento, decidir qual é o som inicial. Por exemplo, a tarefa apresenta a palavra-alvo *nose* [noʊz] e o participante precisa identificar o segmento inicial [n] nas seguintes três palavras: spoon [spuːn], *night* [naɪt] e *life* [laɪf]. A realização dessa tarefa exige do participante uma escuta ainda mais atenta para identificar o [n] inicial e descartar os segmentos iniciais [s] e

[l] das outras palavras. Sabemos que o desenvolvimento das habilidades de CF ocorre a partir de um *continuum* (Freitas, 2004; Alves, 2012), iniciando na sensibilidade às rimas das palavras, passando pela consciência da sílaba, e finalizando na consciência fonêmica. A partir da Tarefa 7, o participante precisa quebrar o *continuum* da fala em partes menores para completar as atividades, ou seja, identificar os sons de forma individual, exigindo uma habilidade mais complexa para a análise.

5.1.2.1.2 Picos descendentes nas Simulações de Monte Carlo

Em relação aos picos descendentes, P5 e P10 apresentaram resultados próximos ao índice de significância, com os valores 0,06 e 0,07, respectivamente.

5.1.2.1.2.1 Participante 5

A **Tabela 04** apresenta o resultado para P5:

Tabela 04 - Resultado da análise de pico
referente ao número total de tentativas - P5

pontos de média	natureza do pico	valor de p
P7 - P10	descendente	0,06.

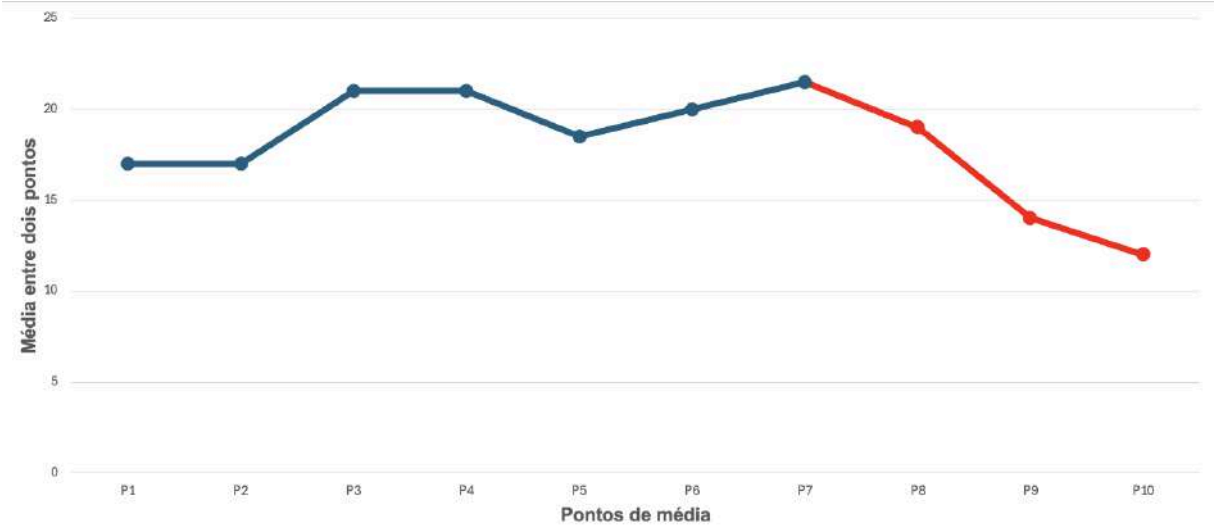
Nota . = p<0,10 (próximo do índice de significância)

Fonte: o autor (2025)

As simulações de Monte Carlo realizadas para esse participante indicaram que o pico descendente próximo ao índice de significância ocorreu entre os Pontos de Média 7 (Tarefas 6, 7) e 10 (Tarefas 9, 10). O número de tentativas se manteve alto e constante até o Ponto de Média 7 (Tarefas 6, 7). Entretanto, a partir do Ponto de Média 8 (Tarefas 7, 8), esse valor de média entre as duas tarefas começou a diminuir, dado que, na Tarefa 8, P5 precisou de 16 tentativas para finalizar a tarefa e,

na sequência, esse número total diminuiu para 12 tentativas, tanto para a Tarefa 9 quanto para a Tarefa 10, influenciando diretamente o valor de média entre dois pontos. A **Figura 65** indica a trajetória do P5:

FIGURA 65 - Médias móveis do número total de tentativas entre duas tarefas de P5



Fonte: o autor (2025)

Na **Figura 65**, visualizamos o comportamento mais estável da trajetória de P5 quanto aos Pontos de Média nas primeiras tarefas da plataforma. O número de tentativas da Tarefa 3, com 24 tentativas, impactou os valores dos Pontos de Média 3 (Tarefas 2, 3) e 4 (Tarefas 3, 4). O segmento da linha em vermelho indica o pico descendente indicado pela simulação de Monte Carlo entre o Ponto de Média 7 (Tarefas 6, 7) e o Ponto de Média 10 (Tarefas 9, 10). Percebemos que esse participante apresentou um número de tentativas elevado e constante nas tarefas de nível silábico e, apenas nos Pontos de Média 3 (Tarefas 2, 3) e 4 (Tarefas 3, 4), precisou de mais tentativas para identificar, por exemplo, a sílaba inicial [er] na palavra-alvo *airport* [ˈer.pɔːrt], além de reconhecê-la nas três opções de resposta: *chocolate* [ˈtʃɑːk.lət] - *notebook* [ˈnoʊt.bʊk] - *airplane* [ˈer.pleɪn]. Entretanto, novamente, a transição para um nível de CF mais complexo se mostrou desafiador para os participantes, principalmente para P5, que teve 22 tentativas na Tarefa 7, cujo resultado impactou nos Pontos de Média 7 (Tarefas 6, 7) e 8 (Tarefas 7, 8).

Ao observar a trajetória na **Figura 65**, visualizamos o início do declínio do número de tentativas a partir do Ponto de Média 8 (Tarefas 7, 8), seguido de uma estabilidade nos últimos dois pontos. O resultado do número total de tentativas para as duas últimas tarefas, que abordam habilidades de CF no nível do segmento, pode indicar que o participante conseguiu compreender e realizar as atividades de forma mais fluida, não apenas identificando os segmentos, mas também excluindo-os das palavras de modo eficiente. Ademais, P5 também pode ter realizado essas duas tarefas a partir de estratégias de reconhecimento de rimas e de aliterações.

5.1.2.1.2.2 Participante 10

Nos dados de P10, verificamos também um resultado próximo ao índice de significância, com o valor de 0,07. De acordo com a **Tabela 05**, P10 apresentou o valor de 0,07 próximo do índice de significância entre os Pontos de Média 6 (Tarefas 5, 6) e 10 (Tarefas 9, 10).

Tabela 05 - Resultado da análise de pico
referente ao número total de tentativas - P10

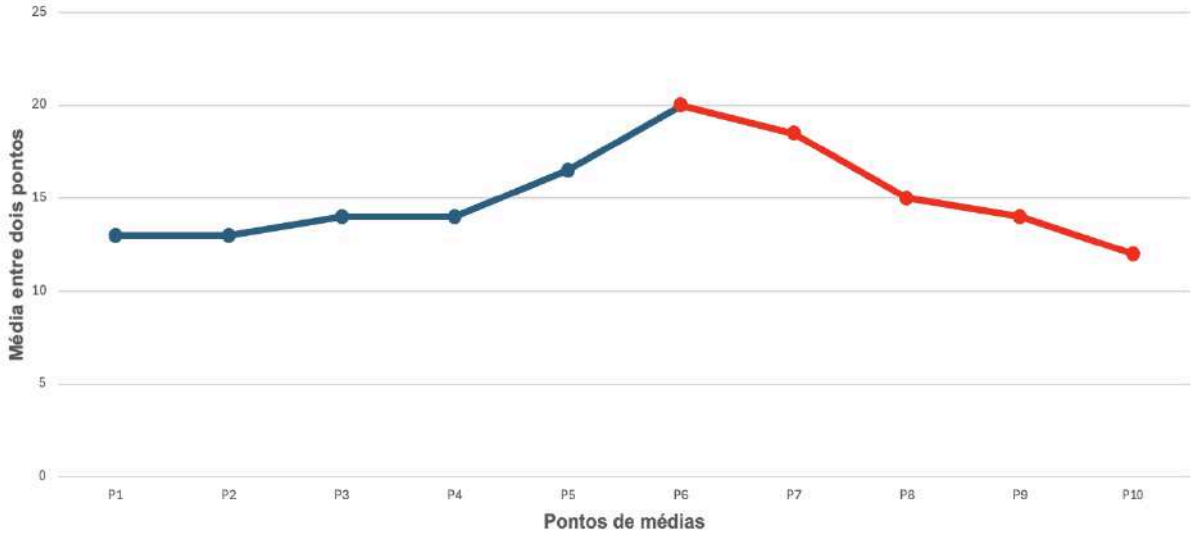
pontos de média	natureza do pico	valor de p
P6 - P10	descendente	0,07.

Nota . = p<0,10 (próximo do índice de significância)

Fonte: o autor (2025)

P10 apresentou um comportamento estável nos primeiros quatro pontos de média, que correspondem às Tarefas 1, 2, 3 e 4 da plataforma. De acordo com o Gráfico 16, a partir do Ponto de Média 5 (Tarefas 4, 5), o participante começa a encontrar dificuldade para concluir as atividades e necessita de mais tentativas. No Ponto de Média 6 (Tarefas 5, 6), ele alcança o seu maior índice, com uma média entre dois pontos de 20 tentativas, e nos pontos seguintes diminui progressivamente até alcançar o menor índice, com o valor de 12 tentativas, no Ponto de Média 10 (Tarefas 9, 10). Dessa forma, observamos que P10 pode ter utilizado de estratégias intrassilábicas (rimas e aliterações) para solucionar as duas últimas tarefas.

FIGURA 66 - Médias móveis do número total de tentativas entre duas tarefas de P10



Fonte: o autor (2025)

O resultado da simulação de Monte Carlo indica a proximidade ao índice de significância, com o valor de 0,07 na trajetória de desenvolvimento das habilidades de CF desse participante, indicando o quanto os Pontos de Média 5 (Tarefas 4, 5) e 6 (Tarefas 5, 6) são de alguma forma mais desafiadores para ele em comparação com os outros pontos de médias do número total de tentativas. Na **Figura 66**, percebemos uma queda brusca dos valores a partir do Ponto de Média 7 (Tarefas 6, 7) em direção ao Ponto de Média 8 (Tarefas 7, 8). P10 apresenta uma queda ainda mais acentuada entre os Pontos de Média 8 (Tarefas 7, 8) e 9 (Tarefas 8, 9). Após esse ponto, há uma queda contínua até o final de sua trajetória desenvolvimental, indicando que, assim como verificado nos dados de P5, as tarefas que constituem os Pontos de Média 9 (Tarefas 8, 9) e 10 (Tarefas 9, 10) foram realizadas com mais facilidade e com um número de tentativas menor.

5.1.2.1.3 Discussão referente aos resultados da Análise de Picos

De um modo geral, considerando todos os participantes, percebemos que as tarefas no nível do segmento se mostraram mais desafiadoras para os participantes de acordo com os resultados apresentados. Quanto ao tipo de habilidade, as que envolvem identificação exigiram mais tentativas por parte dos participantes, principalmente no nível do segmento, mas também no nível da sílaba. As tarefas de exclusão da sílaba final ou segmento final da palavra indicaram um grau de dificuldade importante em relação à mesma habilidade quando realizada na sílaba inicial ou no segmento inicial. A tarefa de síntese foi realizada de forma estável entre os participantes, embora sendo a primeira tarefa da plataforma, o que poderia exigir mais tentativas para o participante se adaptar à plataforma.

Quanto à habilidade de segmentação, a maioria dos participantes apresentou um número de tentativas equilibrado, com exceção de P7 e P8, que precisaram de mais tentativas para finalizar a Tarefa 2. P8 precisou de 32 tentativas para concluir todas as 10 atividades da tarefa e foi o maior número de tentativas entre todos os 10 participantes, em todas as tarefas. Entretanto, a simulação de Monte Carlo não indicou picos ascendentes ou descendentes significativos incluindo essa tarefa. Em relação a P8, ressaltamos o fato de ele possuir o espanhol como sua segunda língua e, dessa forma, ter apresentado maior dificuldade para segmentar palavras em inglês (32 tentativas na Tarefa 2). Uma possível explicação para esse número elevado de tentativas pode ser a maior transparência entre as duas primeiras línguas (português e espanhol) de aprendizado do aprendiz. Brisolara e Silva (2020) apontam essas duas línguas românicas de origem a partir das transformações do Latim falado, as quais compartilham aspectos morfossintáticos e lexicais semelhantes. De acordo com Seymour *et al*. (2003, p. 146, tradução nossa), "a expectativa é que a dificuldade de aquisição da alfabetização aumente à medida que se avança de estruturas silábicas simples para estruturas mais complexas, e de ortografias superficiais para ortografias profundas"[73]. Para os autores, o espanhol e o português possuem uma estrutura silábica simples e, em relação à profundidade ortográfica, as duas línguas apresentam uma proximidade de aspectos similares.

[73] "The expectation is that the difficulty of acquiring literacy will increase as one moves from simple to complex syllabic structures, and from shallow towards deep orthographies."

Todavia, o inglês possui um estrutura silábica mais complexa e uma maior profundidade ortográfica[74].

Um dos fatores que pode ter influenciado o desempenho mais equilibrado nas tarefas que envolvem o nível da sílaba pode estar relacionado com o trabalho, realizado na Educação Infantil, com jogos referentes ao número de sílabas das palavras e brincadeiras com trava-línguas durante as aulas em língua adicional e em língua materna. A partir desse comportamento identificado nos participantes, também podemos sugerir que a mudança entre níveis de complexidade possa ter impactado os resultados da simulação de Monte Carlo com os picos significativos em torno ou na Tarefa 7, a qual apresenta um número maior de tentativas, indicando um *sudden jump* nas trajetórias desenvolvimentais. Todavia, tal comportamento não compromete os resultados encontrados nesta pesquisa porque as tarefas de discretização do contínuo da fala solicitada nas últimas tarefas da plataforma demandam uma habilidade mais complexa do que as anteriores (e, apesar desse fato, os participantes apresentaram desempenhos satisfatórios nas resoluções de tais tarefas).

Sabemos que o nível do segmento exige um domínio mais detalhado das habilidades de CF e o processo de alfabetização está relacionado diretamente com esse nível ao possibilitar que o aluno estabeleça as relações entre os segmentos sonoros e seus respectivos grafemas. Os picos descendentes apontados em P5 e P10 indicam que as Tarefas 9 e 10, do nível segmental, se mostraram mais fáceis do que as Tarefas 7 e 8, também do mesmo nível. Os resultados sugerem que as tarefas no nível do segmento se tornam mais fáceis durante sua execução ao longo da plataforma. Tais resultados ainda indicam que os participantes, além de familiarizados com a dinâmica de uso da plataforma, também podem estar influenciados por habilidades de CF realizadas nas tarefas anteriores, tais como: Tarefa 5 - Exclusão da Sílaba Inicial e Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final. Outra habilidade trabalhada no nível silábico que pode ter auxiliado a compreensão da Tarefa 9 - Exclusão do Segmento Inicial é a Tarefa 4 - Identificação de Rima (final de palavras). As tarefas no nível silábico podem ter desempenhado um papel no

[74] Para mais informações, acessar o artigo de Syemour *et al.* (2003) em: https://www.researchgate.net/publication/10710502_Foundation_literacy_acquisition_in_European_orthographies_Electronic_version

processo de desenvolvimento das habilidades de CF de forma mais ampla, permitindo uma aplicação desse conhecimento nas tarefas seguintes.

Cabe salientar que a plataforma foi aplicada em junho de 2024 e, portanto, os participantes, que naquele momento eram alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, estavam em pleno processo de alfabetização. É importante considerar que, em maio de 2024, a capital do Rio Grande do Sul sofreu a maior enchente de sua história, suspendendo as aulas nas escolas por três semanas e comprometendo o andamento das estratégias de aprendizagem nesse período. Esse aspecto também deve ser considerado para a leitura dos dados.

Em relação à **Questão Norteadora 3,** a qual aborda a existência de picos significativos de variabilidade, verificados a partir de alterações ascendentes e descendentes em simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), referentes à variável 'número de tentativas de realização', considerando-se a trajetória individual de cada aluno investigado, podemos afirmar que foi verificada a presença de picos próximos aos índices de significância. Conforme as Simulações de Monte Carlo realizadas com os dados das trajetórias desenvolvimentais dos 10 participantes, encontramos um pico ascendente, entre os Pontos de Média 4 (Tarefas 3, 4) e 8 (Tarefas 7, 8), para o Participante 4, e dois picos descendentes. O primeiro pico descendente foi na trajetória desenvolvimental de P5, entre os Pontos de Média 7 (Tarefas 6, 7) e 10 (Tarefas 9, 10), e o segundo pico foi verificado nos dados de P10, entre os Pontos de Média 6 (Tarefas 5, 6) e 10 (Tarefas 9, 10).

Os picos ascendente e descendentes encontrados nesta Análise de Processo indicam que as tarefas envolvidas nos Pontos de Médias com um número elevado de tentativas de realização representam um desafio maior para os participantes, com a incidência de flutuações no sistema que podem impactar o processo de aprendizagem. Esses pontos de maior variação estão concentrados nas tarefas que envolvem as habilidades de CF no nível do segmento, principalmente na primeira tarefa desse nível: Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial. Ao analisar os Pontos de Média envolvidos nos picos próximos aos índices de significância, encontramos a Tarefa 7 em dois pontos. Ademais, as outras tarefas do nível do segmento (Tarefas 8, 9 e 10) também participam na composição desses Pontos de Média apontados na Simulação de Monte Carlo. A Tarefa 5 - Exclusão da Sílaba

Inicial e a Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final também aparecem na composição dos Pontos de Média nos casos de P5 e P10.

Ao compararmos os resultados desta análise com os Gráficos de Mínimo-Máximo da seção anterior, observamos que os Pontos de Média destacados aqui como relevantes para os picos ascendentes e descendentes também correspondem, nos gráficos de valores mínimo e máximo, às larguras de banda mais proeminentes. O Participante 4 teve um pico ascendente próximo ao índice de significância entre os Pontos de Média 4 (Tarefas 3, 4) e 8 (Tarefas 7, 8). Tal resultado corrobora a largura de banda maior no Gráfico de Mínimo-Máximo, indicando maior variabilidade e instabilidade nas tarefas finais da plataforma, alternando entre tarefas difíceis e fáceis. Esse participante tem o inglês como segunda língua, aprendida na escola; entretanto, não a utiliza para se comunicar em casa com a família e nunca viajou para um país de língua estrangeira.

Nos dados de P5 e P10, verificamos picos descendentes com valores próximos ao índice de significância em Pontos de Média que incluem tarefas centrais e finais da plataforma. Nos Gráficos de Mínimo-Máximo desses participantes, percebemos uma largura de banda aumentada na porção central, indicando maior instabilidade com tarefas mais desafiadoras e um potencial maior para aprendizagem. Uma vez que quanto maior a variabilidade, possivelmente maior será o espaço para o participante aprender sobre as habilidades de CF nas tarefas da plataforma, os resultados das tarefas finais são mais baixos devido ao aprendizado nas tarefas anteriores, bem como ao possível menor grau de dificuldade dessas tarefas, conforme já problematizado anteriormente.

Em suma, conforme já mencionado anteriormente, a transição entre um nível para outro se mostrou um elemento desafiador no percurso da plataforma digital. Sabemos que o nível do segmento demanda maior análise dos elementos estruturais das palavras e um processo de alfabetização em fase mais avançada ou concluída para que o participante possa compreender os sons de início ou fim de palavra e identificá-los ou excluí-los sem dificuldade. Outro ponto fundamental é o fato de que a plataforma foi desenvolvida em inglês. Sabemos o quanto a alfabetização simultânea é possível, mas ao mesmo tempo desafiadora, em nosso contexto escolar de ensino. Nossos participantes são alunos de uma escola

particular tradicional que convivem com um contexto de fala de língua materna em grande parte do seu tempo na escola e todo o tempo fora do ambiente de ensino. Portanto, o repertório linguístico em língua adicional desses alunos é apenas ampliado e trabalhado na escola, o que impacta no processo de alfabetização em língua inglesa, que não conta com as Habilidades Sociometalinguísticas (Alves; Finger; Brentano, 2011, 2025) nessa língua totalmente desenvolvidas para auxiliar no processo. Apesar de o trabalho realizado na escola ser focado na alfabetização simultânea nas duas línguas, sabemos que o português possui um contexto mais amplo de uso e o processo de alfabetização tem um ritmo naturalmente mais acelerado em comparação ao da língua adicional.

5.1.2.2 Análise de Pontos de Mudança

Nesta subseção, os resultados apresentados serão utilizados como subsídios para discutir o objetivo IV da Análise de Processo desta pesquisa e responder à respectiva questão norteadora. A Análise de Pontos de Mudanças[75] foi realizada com o *software Change Point Analyser* (Taylor Enterprises, 2020). O objetivo dessa análise é identificar os pontos de mudança de fases durante a trajetória dos participantes ao realizar as tarefas da plataforma. Salientamos que esses pontos indicam uma mudança de padrões na curva desenvolvimental (no caso do presente estudo, referente a um maior ou menor grau de dificuldade na realização das tarefas). De acordo com a TSDC, o sistema linguístico é instável, fluido, variável e suscetível a mudanças de fases a partir de alterações bruscas ao longo do tempo. Conforme descrito na seção 3.1.1.2, o *software* apresenta resultados em diferentes abas que indicam as mudanças que podem ter ocorrido, o momento temporal e os intervalos de confiança.

Em relação a P5, P6 e P10, obtivemos resultados que indicaram possível mudança de fase em suas trajetórias na resolução das tarefas, de acordo com o *software*.

[75] Para mais informações sobre a Análise de Pontos de Mudanca, veja-se a seção 2.1.1.3 do Referencial Teórico

5.1.2.2.1 Participante 5

A **Figura 67** indica os resultados para P5:

FIGURA 67 - Análise de Pontos de Mudança - P5

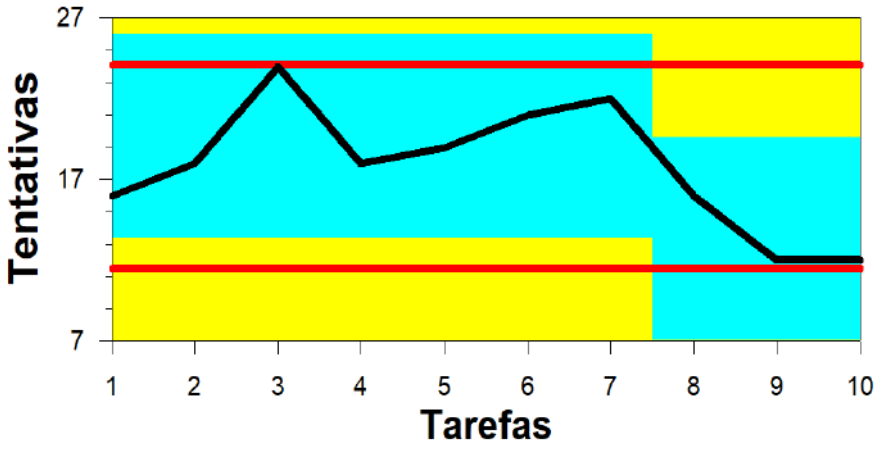


Table of Significant Changes for Column C

Confidence Level for Candidate Changes = 50%, Confidence Level for Inclusion in Table = 90%, Confidence Interval = 95%, Bootstraps = 1000, Without Replacement, MSE Estimates

Row	Confidence Interval	Conf. Level	From	To	Level
8	(5, 8)	97%	19.714	13.333	1

Fonte: o autor (2025)

Na **Figura 67**, visualizamos a curva desenvolvimental de P5, composta pelo número de tentativas em cada tarefa, de acordo com a linha preta. É possível perceber uma mudança de padrão com o deslocamento descendente da área colorida em azul a partir da Tarefa 7, indicando uma diminuição do número de tentativas nas tarefas seguintes. Na tabela de significância, percebemos que o ponto de mudança ocorreu entre as Tarefas 5 e 8, as quais compreendem o intervalo de confiança, com os valores médios e anteriores/consecutivos à mudança alterando-se de 19,714 (*from*) para 13,333 (*to*). Ademais, sabemos que a mudança ocorreu no

primeiro nível de rodagem dos dados (*level* 1), o que sugere que se trata de uma mudança de caráter mais evidente.

Sabemos que, de acordo com os níveis de complexidade e as habilidades de CF nas tarefas, os participantes apresentam uma leve tendência a aumentar o número de tentativas nas atividades de exclusão das sílabas, tanto na posição inicial e final, e também encontrar maior dificuldade na transição para o nível do segmento, principalmente na Tarefa 7. Os resultados da Análise de Pontos de Mudança para P5 corroboram as análises apresentadas anteriormente, indicando uma mudança de comportamento na trajetória desenvolvimental do participante, que pode sinalizar um processo mais efetivo de compreensão das tarefas, acomodação do sistema no que diz respeito ao uso da plataforma e o uso de estratégias intrassilábicas para a resolução de atividades do nível segmental (Tarefas 9 e 10).

De acordo com a trajetória desenvolvimental de P5, percebemos que o trecho entre as Tarefas 1 e 7 apresentou índices altos referentes ao número de tentativas, indicando maior dificuldade para finalizar as atividades. Entretanto, no trecho entre as Tarefas 8 e 10, essa condição não se manteve e o participante apresentou um número total de tentativas menor, indicando uma alteração de comportamento na trajetória. Na simulação de Monte Carlo, P5 apresentou um pico descendente próximo ao índice de significância, no valor de 0,06, entre as Pontos de Média 7 (Tarefas 6, 7) e 10 (Tarefas 9, 10). Conforme a **Figura 65**, percebemos a trajetória desenvolvimental do Participante 5 com valores elevados nas médias entre dois pontos até o Ponto de Média 7 (Tarefas 6, 7) e um decréscimo na média até o Ponto de Média 10 (Tarefas 9, 10). O resultado da Análise de Pontos de Mudança indica um comportamento semelhante, com uma descida brusca seguida de um novo padrão, indicando uma possível mudança de fase a partir da Tarefa 8. Percebemos que as duas análises atuaram de forma complementar no entendimento da trajetória desenvolvimental de P5.

Cabe salientar que todo sistema em variabilidade está sujeito a passar por pontos de estabilidade em seu percurso após grande instabilidade em diferentes escalas de tempo em que está aninhado (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011; Verspoor; Lowie; De Bot, 2021). À luz da TSDC, a variabilidade pode ser um indício de mudança, e toda mudança pode implicar aprendizagem em menor ou maior grau, de

acordo com o número de flutuações do sistema, nos níveis interindividual e intraindividual.

5.1.2.2.2 Participante 6

Na **Figura 68**, apresentaremos os resultados de P6.

FIGURA 68 - Análise de Pontos de Mudança - P6

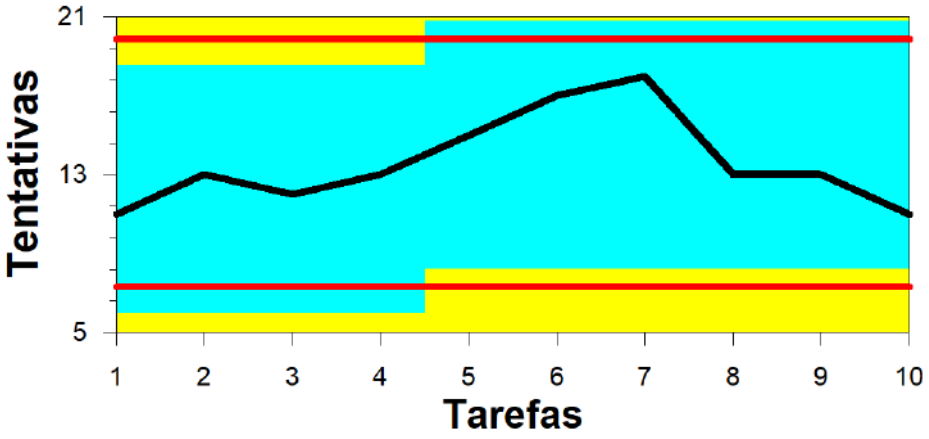


Table of Significant Changes for Column C

Confidence Level for Candidate Changes = 50%, Confidence Level for Inclusion in Table = 90%, Confidence Interval = 95%, Bootstraps = 1000, Without Replacement, MSE Estimates

Row	Confidence Interval	Conf. Level	From	To	Level
5	(5, 10)	92%	12.25	14.5	1

Fonte: o autor (2025)

No caso de P6, a **Figura 68** apresenta, na imagem plotada, uma mudança de fase a partir do ponto entre a Tarefa 4 e a Tarefa 5, com o deslocamento ascendente da área colorida em azul. Há um número de tentativas crescente e progressivo ao longo das Tarefas 4, 5, 6 e 7, indicando que as habilidades de identificação de rima, exclusão da sílaba inicial, exclusão da sílaba final e identificação do segmento inicial foram mais desafiadoras. Sucedendo ao gráfico da **Figura 68**, temos a tabela que indica o ponto de mudança na Tarefa 5, com intervalo de confiança entre os

intervalos das Tarefas 5 e 10, com os valores médios prévios e consecutivos à mudança variando de 12,25 (*from*) para 14,5 (*to*). Ademais, sabemos que a mudança ocorreu no primeiro nível de rodagem dos dados (*level* 1).

A Análise de Pontos de Mudança para a trajetória de P6 indica uma mudança de fase mesmo quando os números de tentativas não são numericamente tão diferentes das descrições já apresentadas nesta Tese, em comparação a outros participantes. Entretanto, sabemos que a base de cálculo é a soma cumulativa dos dados individuais para a Análise de Pontos de Mudança e, mesmo que, a partir da Tarefa 7, o número de tentativas tenha baixado, a soma cumulativa continua muito alta. Salientamos que essas análises são individuais e os números apresentados aqui indicam a trajetória de cada participante nas 10 tarefas da plataforma. Na discussão referente à **Tabela 01**, o participante não foi mencionado por apresentar valores comedidos e obter apenas um total de 18 tentativas na Tarefa 6, enquanto os demais participantes obtiveram números maiores em relação às tarefas mais desafiadoras. Cabe salientar que a Análise de Pontos de Mudança é realizada na trajetória individual do participante e ela é comparada com ela mesma em outros pontos do tempo, e não com outros indivíduos. Dessa forma, o Participante 6 não foi mencionado na primeira análise realizada com a **Tabela 01**, na qual as trajetórias dos 10 participantes eram comparadas entre si.

Na Simulação de Monte Carlo, P6 apresentou picos ascendente e descendente com valores de *p* de 0,11 e 0,11, respectivamente. Esses valores de *p* não são considerados significativos para uma análise estatística (ainda que se aproximem do valor de significância) e indicam que a flutuação do sistema pode ter ocorrido de forma aleatória ou constante, sem impactar a curva desenvolvimental do participante. Todavia, em uma trajetória desenvolvimental constante como a de P6, sem picos abruptos, também pode ocorrer mudanças de fases que impactam o processo de aprendizagem (Alves, 2023; Vieira, 2024), neste caso, o desenvolvimento referente à resolução das habilidades de CF. Na simulação de Monte Carlo, os picos não apresentaram significância pelo comportamento mais gradual na curva desenvolvimental, considerando-se as médias móveis de 2 pontos utilizadas na análise. Entretanto, a Análise de Pontos de Mudança conseguiu identificar na trajetória do participante, ao longo das 10 tarefas da plataforma, uma possível mudança de padrão ou fase a partir da Tarefa 5, com um aumento do

número de tentativas nas Tarefas 5, 6 e 7. Cabe salientar que essas três tarefas apresentam habilidades que vêm se mostrando complexas e desafiadoras para os participantes, com a exclusão de sílaba inicial e final e com a identificação de segmento inicial, além da transição de complexidade de nível que ocorre entre a Tarefa 6 e Tarefa 7.

5.1.2.2.3 Participante 10

A **Figura 69** apresenta a análise de *Change-points* de P10:

FIGURA 69 - Análise de Pontos de Mudança - P10

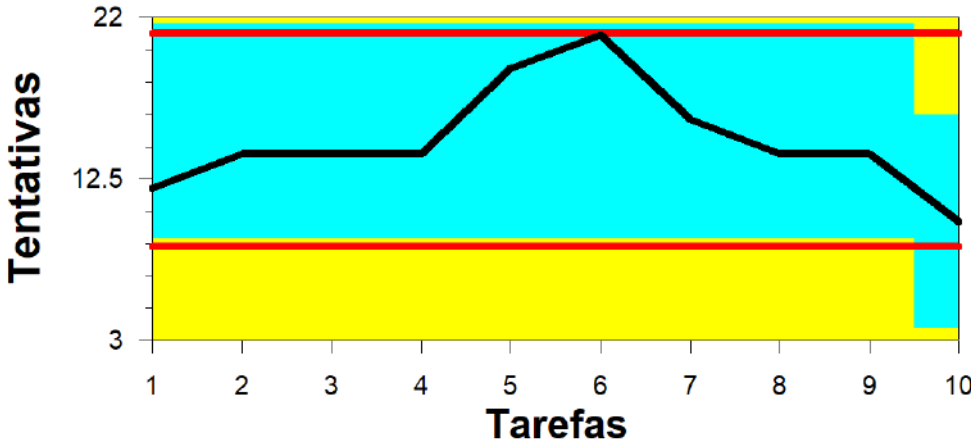


Table of Significant Changes for Column C

Confidence Level for Candidate Changes = 50%, Confidence Level for Inclusion in Table = 90%, Confidence Interval = 95%, Bootstraps = 1000, Without Replacement, MSE Estimates

Row	Confidence Interval	Conf. Level	From	To	Level
10	(2, 10)	92%	15.333	10	3

Fonte: o autor (2025)

Na **Figura 69**, P10 apresentou uma curva desenvolvimental com acréscimos e decréscimos de forma comedida entre uma tarefa e outra, o que pode ser visualizado na linha preta, a qual representa os números de tentativas em cada tarefa. Nas Tarefas 5 e 6, há um aumento no número total de tentativas que não

compromete a trajetória do participante a ponto de impactar o sistema e provocar uma mudança de fase. Esse comportamento ocorre porque as tarefas anteriores e seguintes apresentam índices totais de tentativas que aumentam e diminuem de forma gradual, indicando uma transição progressiva entre as tarefas. Entretanto, a partir da Tarefa 9, há o deslocamento descendente da área colorida em azul, indicando uma possível mudança de fase nesse ponto, a qual possivelmente seria mais perceptível se a plataforma tivesse um número maior de tarefas.

Sucedendo ao gráfico da **Figura 69**, temos a tabela que indica o ponto de mudança na Tarefa 10, com um intervalo de confiança entre as Tarefas 2 e 10, com os valores médios prévios e consecutivos à mudança variando de 15,333 (*from*) para 10 (*to*). Quanto ao nível em que ocorreu a mudança, a análise mostrou que ocorreu no terceiro nível de rodagem dos dados (*level* 3), uma vez que o ponto de alteração não se mostra exatamente claro (conforme pode ser visto no valor de intervalo de confiança). Cabe ainda mencionar que P10, assim como P5, apresentou um pico descendente próximo ao nível de significância na simulação de Monte Carlo. Nesse participante, o pico ocorreu entre os Pontos de Média 5 (Tarefas 4, 5) e 10 (Tarefas 9, 10), o qual estabelece relação com a Análise de Pontos de Mudança, que indica uma possível mudança de fase ao final da trajetória. Em outras palavras, a partir de uma instabilidade abrupta (representada pelo pico verificado na análise anterior), há um novo padrão, que resulta em índices mais baixos nos números de tentativas de produção. Nesse participante, encontramos a complementaridade das análises inferenciais, reforçando a importância de se utilizarem métodos que possam explicar o mesmo fenômeno a partir de perspectivas diferentes. Nesse sentido, a Simulação de Monte Carlo indicou os pontos de instabilidade brusca no sistema e a Análise de Pontos de Mudança identificou o surgimento de uma nova fase ou de um novo estado atrator.

5.1.2.2.4 Discussão referente aos resultados da Análise de Pontos de Mudança

De acordo com a Análise de Pontos de Mudança, P5, P6 e P10 apresentaram resultados que mostraram indícios de um novo padrão ou um novo estado atrator na

curva referente ao desenvolvimento da capacidade de resolução das atividades de CF em alunos do primeiro ano, em contexto bilíngue de ensino. Apenas P6 mostrou indícios de uma mudança de fase ascendente a partir da Tarefa 5, a qual nos sugere o quanto as tarefas centrais da plataforma são mais desafiadoras e demandam um número maior de tentativas. Sabemos que a soma cumulativa do número de tentativas é a medida utilizada para se obter os resultados da Análise de Pontos de Mudança e, de acordo com a **Tabela 01**, o Participante 6 possui valores elevados de tentativas nas Tarefas 5, 6 e 7, o que justifica uma alteração de fases. Embora não sejam valores muito altos em comparação com os demais participantes, há um comportamento consistente e regular quanto ao número de tentativas que se sobressai nas tarefas citadas anteriormente. P5 e P10, ambos apresentaram uma mudança de fase descendente, com o declínio da curva desenvolvimental, a qual é constituída da soma cumulativa do número de tentativas em cada tarefa. Ao considerar as imagens plotadas, P5 apresenta um declínio mais acentuado e abrupto a partir da Tarefa 7, com o Ponto de Mudança na Tarefa 8, e o P10 mostra um declínio acentuado a partir da tarefa 6, com um breve momento de estabilidade entre as Tarefas 8 e 9, com o Ponto de Mudanca na Tarefa 10.

Nas discussões apresentadas na seção anterior, indicamos as similaridades entre as análises de Ponto de Mudança e de Picos com Simulações de Monte Carlo. Esses dois procedimentos de análise inferencial possuem natureza complementar e visam identificar os pontos de instabilidade do sistema do participante, os quais tendem a indicar o surgimento de novos estágios de desenvolvimento (Vieira, 2024). A **Tabela 06** apresenta uma compilação dos resultados para fins de compreensão da complementaridade dos dois procedimentos utilizados para a análise inferencial.

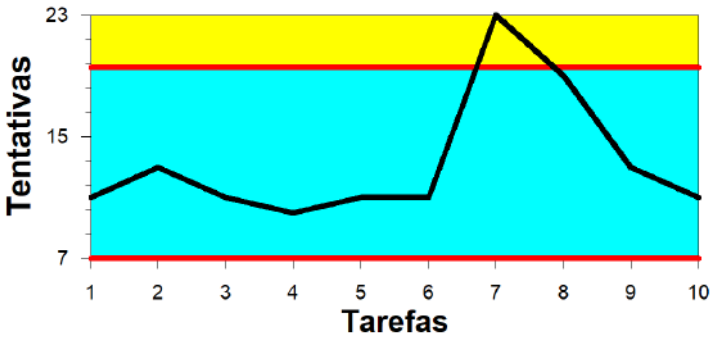
TABELA 06 - Análises de Pico e Pontos de Mudança

Tipos de Análises	Simulação de Monte Carlo			Pontos de Mudança			
	pontos de média (PM)	natureza do pico	valor de p	tarefa (T)	intervalo de confiança	percentual de confiança	nível de identificação da mudança
P4	PM4 - PM8	ascendente	0,08.				
P5	PM7 - PM10	descendente	0.06.	T8	T5 - T8	97%	1
P6				T5	T5 - T10	92%	1
P10	PM6 - PM10	descendente	0.07.	T10	T2 - T10	92%	3

Nota . = p<0,10 (próximo do índice de significância)
P = Participante / PM = Ponto de Média / T = Tarefa
Fonte: o autor (2025)

De acordo com a **Tabela 06**, identificamos que P4 apresentou um pico ascendente próximo ao índice de significância, com valor de p de 0,08, indicando uma mudança abrupta na trajetória desenvolvimental, mas que não chegou a caracterizar um novo estado-fase, tendo em vista que a Análise de Pontos de Mudança não registrou mudança de fase. Na **Figura 70** podemos visualizar a plotagem da linha desenvolvimental de P4, a partir da Análise de Pontos de Mudança.

FIGURA 70 - Resultado da plotagem da Análise de Pontos de Mudança de P4



Fonte: o autor (2025)

Ao analisar a **Figura 70**, identificamos, na Tarefa 7, um pico abrupto que ultrapassa a linha vermelha superior, a qual indica uma das faixas de amplitude dos

limites em que os valores oscilam. Toda vez que a linha preta ultrapassa esses limites, há indícios de possíveis mudanças de fase na trajetória do participante ou a presença de um *outlier* (Taylor, 2020). Nesse participante, consideramos a presença de um *outlier* de acordo com a Análise de Pontos de Mudança e, por esse motivo, não foi apontado um novo estado-fase. Em outras palavras, ainda que o aprendiz tenha apresentado uma instabilidade abrupta, tratou-se de um caso isolado cujo padrão não foi verificado nas demais tarefas (não exercendo maior peso, portanto, na soma cumulativa das médias que serve como padrão de base das análises de pontos de mudança). Em outras palavras, após o ponto de maior instabilidade, as médias tendem a voltar aos valores originais, prévios a tal momento de alteração abrupta.

Ao observarmos os dados de P6, identificamos uma situação inversa à de P4. A simulação de Monte Carlo não registrou picos ascendentes ou descendentes significativos, mas a Análise de Pontos de Mudança indicou a Tarefa 5, com um percentual de confiança de 92%, no primeiro nível de verificação dos dados, e um intervalo de confiança entre as Tarefas 5 e 10. Na **Tabela 01**, percebemos que P6 apresenta um número total de tentativas crescente e progressivo ao longo de sua trajetória desenvolvimental, principalmente a partir da Tarefa 5. Nas Tarefas 6 e 7, há um aumento consistente e contínuo do número de tentativas, mas pode ser verificada uma acomodação do sistema, com um decréscimo progressivo nas tarefas seguintes. O resultado da Análise de Pontos de Mudança sugere que há um comportamento de mudança na curva desenvolvimental do participante, que acontece de forma progressiva a partir da Tarefa 5, sendo tal mudança identificada no nível 1. De acordo com Schereschewsky (2021), as mudanças de fase de nível 1 são as primeiras identificadas durante a análise dos dados, ou seja, não foram necessárias varreduras posteriores, as quais identificam as mudanças de fase de níveis a partir de 2 a 5, de modo a sugerir que a mudança de fase é saliente e consistente. No que concerne ao Participante 6, as respostas enviadas pela sua família registram que o inglês é a sua segunda língua, aprendida na escola, e ele se comunica com os pais em inglês e com os amigos e colegas da escola em hebraico. Outro ponto mencionado no questionário se refere ao fato de ele nunca ter viajado para um país de língua estrangeira.

Para P5 e P10, as duas análises se mostraram complementares, com os resultados identificando uma possível mudança de fase a partir da Tarefa 8 para P5, e a partir da Tarefa 10, para o Participante 10. Ao considerarmos P5, percebemos que o resultado na simulação de Monte Carlo registrou um pico descendente próximo ao índice de significância, com valor 0,06, entre os Pontos de Média 7 (Tarefas 6, 7) e 10 (Tarefas 9, 10). A Análise de Pontos de Mudança complementa esse resultado indicando o possível ponto em que começa a mudança de fase no sistema, ou seja, na Tarefa 8, com um intervalo de confiança entre as Tarefas 5 e 8, com um percentual de confiança alto, no valor de 97%. Esse resultado foi registrado na primeira varredura dos dados durante a análise.

Nos dados de P10 também verificamos um pico descendente próximo ao índice de significância, com o valor de 0,07, entre os Pontos de Média 6 (Tarefas 5, 6) e 10 (Tarefas 9, 10). Por sua vez, a Análise de Pontos de Mudança registrou uma possível mudança de fase na trajetória do participante a partir da Tarefa 10, com um intervalo de confiança entre as Tarefas 2 e 10, e um percentual de confiança de 92%, no nível 3 das varreduras dos dados. Os resultados se complementam por indicarem a possibilidade de uma mudança de fase no sistema do participante. Enquanto a simulação de Monte Carlo sugere essa mudança com base em um pico descendente que ocorre entre os Pontos de Média 6 (Tarefas 5, 6) e 10 (Tarefas 9, 10), de modo a indicar o estado de caos do sistema, a Análise de Pontos de Mudança, por sua vez, sinaliza que a partir da Tarefa 10 começa uma possível mudança de fase, posteriormente ao referido estado de caos.

Conforme Anilda Alves (2023), a partir da ideia de complementaridade das duas análises, é possível prever três cenários distintos em relação ao desempenho linguístico dos participantes. Com base nos cenários apresentados pela autora (ver subseção 2.1.1.2), podemos posicionar os participantes de acordo com os resultados das análises. Em relação ao **Cenário I**, P4 teve um pico ascendente próximo ao índice de significância, entre os Pontos de Média 4 (Tarefas 3, 4) e 8 (Tarefas 7, 8), mas não apresentou um mudança de fase na Análise de Pontos de Mudança. Para o **Cenário II**, P5 e P10 apresentaram picos descendentes próximos ao índice de significância que se mostraram propulsores das mudanças de fase, de acordo com a Análise de Pontos de Mudança. Em relação ao **Cenário III**, P6 não apresentou picos ascendentes ou descendentes significativos na análise de Picos

com Simulações de Monte Carlo, entretanto teve um resultado positivo para a mudança de fases, a partir da Tarefa 5, com um percentual de confiança de 92%, identificado no primeiro nível de rodagem dos dados (*level* 1).

A análise apresentada nesta seção responde à **Questão Norteadora 4,** que trata da identificação dos Pontos de Mudança a partir do 'número de tentativas de realização' das tarefas durante o processo desenvolvimental de cada participante, buscando verificar o nível de confiança dessa mudança na trajetória dos participantes. De acordo com os resultados, os Pontos de Mudança encontrados a partir da análise do número de tentativas nas 10 tarefas da plataforma digital foram os seguintes: (i) **Ponto de Mudança I** - Tarefa 5, em P6, com um nível de confiança 1 e percentual de 92%; (ii) **Ponto de Mudança II** - Tarefa 8, em P5, com um nível de confiança 1 e percentual 97%; e (iii) **Ponto de Mudança III** - Tarefa 10, em P10, com um nível de confiança 3 e percentual de 92%. Cabe retomar que esses pontos indicam uma mudança de comportamento nas trajetórias dos participantes ao longo das 10 tarefas de CF, e que a Análise de Pontos de Mudança realiza uma comparação entre as 10 tarefas na trajetória de cada participante através da soma cumulativa entre os números de tentativas de realização de cada tarefa.

Nesta análise, percebemos o potencial da plataforma digital de ensino em promover mudança na trajetória dos participantes através de tarefas organizadas e, cuidadosamente, estruturadas para desenvolver as habilidades de CF nos seus diferentes níveis. Os Pontos de Mudança identificados nos resultados indicam que a partir das Tarefas 5, 8 e 10 há indícios de uma possibilidade de maior sensibilização do sistema do participante às tarefas anteriores. Tais indícios denotam uma desacomodação, com maior oscilação, ou acomodação do sistema, com o encontro ou aproximação de um ponto atrator. Entre as tarefas que participam dos Pontos de Mudança, temos as Tarefas 8 e 10, que dizem respeito ao nível do segmento e, conforme as análises prévias, apresentam comportamentos distintos. A Tarefa 8 - Identificação do Segmento Final mostra indícios de acompanhar o perfil desafiador da Tarefa 7, mas em menor grau de dificuldade, e a Tarefa 10 - Exclusão do Segmento Final demonstra ser fácil para os participantes. A Tarefa 5 - Exclusão da Sílaba Inicial se mostrou difícil nos resultados anteriores, principalmente, em conjunto com a Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final. Entretanto, as duas tarefas iniciais do nível do segmento vêm se destacando como um ponto chave nas análises

inferenciais realizadas nesta Tese, por se mostrarem mais difíceis, assim como as duas tarefas finais também, em função de se mostrarem mais fáceis.

Com base nos resultados da Simulação de Monte Carlo e Análise dos Pontos de Mudança, retornamos à **Questão Norteadora 2** para complementar a resposta referente a essa pergunta. Essas duas últimas análises reforçam a ideia de que há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, trajetórias comuns, referentes ao estabelecimento de etapas desenvolvimentais ou pontos atratores, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada. Percebemos um comportamento desenvolvimental característico e semelhante entre os participantes nas tarefas da plataforma digital. A Simulação de Monte Carlo nos mostrou que as tarefas do nível do segmento impactaram a trajetória desenvolvimental dos participantes e participaram dos Pontos de Médias com picos próximos aos índices de significância. Entretanto, o impacto ocorreu de forma diferente considerando as Tarefas 7 e 8 e as Tarefas 9 e 10. Os Pontos de Mudança apontados pela análise também sinalizaram esse comportamento das tarefas do nível do segmento, com as Tarefas 8 e 10. Ademais, na análise descritiva, as trajetórias individuais de P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10 demonstraram que o papel da transição entre as habilidades de CF do nível da sílaba para o nível do segmento foi marcado por um aumento do número de tentativas para a finalização das tarefas, impactando os Gráficos de Mínimo-Máximo, com maior oscilações na largura de banda.

Em relação às Tarefas 7 e 8, as quais demarcam o início do nível do segmento na plataforma, percebemos que o impacto da mudança de um nível menos para outro mais complexo exige um número maior de tentativas dos participantes. De forma oposta, as Tarefas 9 e 10 se mostram mais fáceis conforme os resultados das análises, indicando uma possível aproximação a um ponto atrator na trajetória desenvolvimental do participante. Há indícios de que esse ponto atrator esteja relacionado ao uso da plataforma. Neste momento da análise, que conta apenas com a verificação de Processo, não temos evidências consistentes e, por esse motivo, não podemos afirmar que poderia ter ocorrido o desenvolvimento das habilidades de CF ao longo das tarefas. A Análise de Produto poderá nos auxiliar com os resultados do pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste postergado, de modo

a nos mostrar quais habilidades de CF eram difíceis antes do uso da plataforma e depois do seu uso.

Em suma, identificamos e confirmamos padrões desenvolvimentais nas habilidades de CF nos 10 participantes. De acordo com os resultados, a trajetória desenvolvimental de cada participante foi distinta, embora sabendo-se do contexto de instrução semelhante e as tarefas iguais. Conforme Verspoor (2015), mesmo com a variabilidade característica dos sistemas dinâmico-complexos, os resultados nos mostraram pontos de convergência entre as trajetórias de cada participante, permitindo, assim, a compreensão do processo em estudo para a futura definição de estratégias desenvolvimentais comuns em sala de aula, em contexto bilíngue de alfabetização.

5.1.3 Discussão referente aos aspectos linguísticos

Nesta subseção, os resultados apresentados nas subseções 5.1.1 e 5.1.2 serão utilizados como subsídios para discutir e responder à **Questão Norteadora 5**, que trata dos aspectos linguísticos que podem influenciar as variações de desempenho dos participantes e impactar os resultados das análises inferenciais. Para responder a essa questão, como metodologia de análise, verificamos as tarefas da plataforma digital e mapeamos as palavras que compõem cada tarefa nos casos em que os participantes apresentaram picos próximos aos índices de significância na Simulação de Monte Carlo (P4, P5 e P10), bem como nos dados dos participantes que tiveram possíveis mudanças de fase na Análise de Pontos de Mudança (P5, P6 e P10).

O **Quadro 28** apresenta as respostas às Tarefas 7 e 8, por parte de P4, o qual obteve um pico ascendente próximo ao índice de significância entre os Pontos de Média 4 (Tarefas 3, 4) e 8 (Tarefas 7, 8):

QUADRO 28 - Palavras das Tarefas 7 e 8
por Número de Tentativas de P4

Nível de CF		1 tentativa	2 tentativas	3 tentativas
segmento	**Tarefa 7 Identificação do Segmento Inicial (23 tentativas)**	mail (bike - may - pay) five (lake - city - fork)	life (note - letter - rose) teacher (car - pen - two) goat (garden - duck - pet)	nose (spoon - night - life) way (water - roof - bear) tea (apple - nose - ten) parrot (dog - pig - horse) cake (ball - date - cat)
	Tarefa 8 Identificação do Segmento Final (19 tentativas)	pen (door - can - sky) book (chair - tree - cake) chicken (flower - dragon - hat)	candy (house - baby - rabbit) hair (car - sun - light) robot (foot - pie - barn) sad (vase - bread - bat) tree (pot - apple - bee)	cat (fox - dog - vet) clock (leg - arm - duck)

Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Quadro 28**, na Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial, P4 precisou de apenas uma tentativa para concluir as atividades que exigiam o reconhecimento dos segmentos [m] e [f], em *mail* e *five*. Para os segmentos [l], [t^h] e [g], nas palavras *life*, *teacher* e *goat*, o participante precisou de duas tentativas para acertar, ou seja, teve um erro em cada palavra. Nos segmentos [n], [w], [t^h], [p^h] e [k^h], das palavras *nose*, *way*, *tea*, *parrot* e *cake*, o número de tentativas foi três em cada palavra, indicando que o participante errou duas vezes em cada uma. Ao analisar as palavras com mais tentativas, percebemos o quanto a presença da aspiração, aspecto distintivo e característico do inglês, pode ter impactado no resultado da tarefa. O português não possui aspiração nos segmentos [p], [t] e [k] em início de palavras e, para os alunos, esse elemento pode ter induzido o participante

a escolher a opção errada e a ouvir novamente o áudio para compreender melhor o segmento inicial da palavra. Outro aspecto a ser considerado é o fato de que segmentos plosivos, para se instanciarem foneticamente, tendem a ser seguidos por uma vogal, do contrário, seriam apenas explosões breves que dificilmente seriam identificadas. Essa classe de sons é uma das mais difíceis de segmentar como um elemento unitário, desvinculado da vogal, o que é um dos grandes desafios no processo de alfabetização.

Na Tarefa 8 - Identificação do Segmento Final, P4 apresentou uma tentativa correta para as palavras *pen*, *book* e *chicken*, as quais iniciam com os segmentos [p], [b] e [ʃ] e finalizam com os segmentos [k] e [n]. O mesmo participante precisou de duas tentativas para acertar a atividade com as palavras *candy*, *hair*, *robot*, *sad* e *tree*, com os segmentos [i], [r], [t], [d] e [i:], e de três tentativas para acertar as palavras *cat* e *clock*, com os segmentos [t] e [k]. O número maior de tentativas para as palavras *cat* e *clock* pode estar associado ao fato de o participante não identificar o segmento inicial de forma individualizada, dado que os segmentos plosivos não são produzidos sem a presença de uma vogal. Em relação às plosivas, também verificamos a soltura audível dos segmentos em posição final, nas duas tarefas, e os segmentos nos estímulos foram pronunciados de modo que há soltura perceptível. Portanto, os participantes tiveram acesso à produção do segmento, sem comprometimento ao desempenho na tarefa.

Em relação às palavras que precisaram de duas tentativas, os segmentos [i] e [i:] podem confundir os participantes na etapa de alfabetização porque os alunos ainda não conhecem todas as vogais do inglês e a distinção entre a vogal frouxa e a vogal tensa. Quanto aos segmentos [r], [t] e [d], as palavras *hair - car* / *robot - foot* / *sad - bread,* que constituem as atividades, tanto na palavra-alvo quanto nas respostas certas, são do contexto infantil e de ensino nas aulas de inglês desde a Educação Infantil, e, mesmo assim, apresentaram um certo grau de dificuldade para sua realização. Por sua vez, a Tarefa 8 solicitava a identificação do segmento no final da palavra, o que demanda um entendimento da estrutura do inglês que os participantes ainda não possuem quanto ao nível silábico, tais como CVC e CVCC. No primeiro ano do Ensino Fundamental I, os alunos em processo de alfabetização começam a identificar CV, a qual é a estrutura padrão do português. Neste caso, em suas produções há a possibilidade de os participantes incluírem uma vogal no final

das sílabas finalizadas com segmento consonantal oclusivo (não permitido em posição final de sílaba no PB), realizando um processo de epêntese vocálica (Silveira, 2004). Geralmente, o falante insere um [i] após as consoantes para facilitar a pronúncia e evitar estruturas silábicas menos comuns. Em inglês, alguns alunos inserem uma vogal em *doc[i]tor*, *stop[i]* e *help[i]*. Esse comportamento é comum, principalmente, em alunos com mais dificuldades com o inglês.

O **Quadro 29** apresenta as respostas às Tarefas 6 e 7, por parte de P5, que constituíram o início do pico descendente próximo ao índice de significância, o qual ocorreu entre os Pontos de Média 7 (Tarefas 6, 7) e 10 (Tarefas 9, 10).

QUADRO 29 - Palavras das Tarefas 6 e 7
por Número de Tentativas de P5

Nível de CF		**1 tentativa**	**2 tentativas**	**3 tentativas**	**5 tentativas**
sílabas e unidades intrassilábi-cas	**Tarefa 6 Exclusão da Sílaba Final (21 tentativas)**	peanut (nut - pea - food) handbag (hand - bag - arm) sunshine (shine - sun - day)	volleyball (volley - ball - net) bathroom (soap - room - bath) sandwich (wich - sand - cheese)	necklace (body - lace - neck) swimsuit (shorts - swim - suit) meatball (cow - ball - meat) milkshake (milk - shake - ice)	
segmento	**Tarefa 7 Identificação do Segmento Inicial (22 tentativas)**	nose (spoon - night - life) mail (bike - may - pay) five (lake - city - fork)	way (water - roof - bear) parrot (dog - pig - horse)	life (note - letter - rose) tea (apple - nose - ten) teacher (car - pen - two) goat (garden - duck - pet)	cake (ball - date - cat)

Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Quadro 29**, na Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final, P5 precisou de uma tentativa para concluir as atividades com as palavras *peanut, handbag* e *sunshine*. Para as palavras *volleyball, bathroom* e *sandwich,* ele precisou de duas tentativas, ou seja, errou uma vez antes de acertar a resposta correta. As atividades com as palavras *necklace, swimsuit, meatball* e *milkshake* tiveram três tentativas cada, com dois erros do participante antes de clicar na opção certa. Ao analisar o repertório linguístico da tarefa, percebemos que as palavras *pea, nut, hand, bag, sun* e *shine* são palavras relativamente presentes no contexto escolar dos participantes, o que pode ter possibilitado uma compreensão e assertividade maior com essas palavras. Lembramos que as respostas utilizadas nas tarefas de exclusão de sílabas e de segmentos foram palavras que permitem um maior entendimento dos participantes da atividade, os quais possuem o português como língua materna, sendo que, no inglês, a separação silábica é mais complexa.

Em relação às palavras *volleyball, bathroom* e *sandwich,* que precisaram de duas tentativas para P5 acertar, percebemos que os vocábulos *volley, ball, bath, room* e *sand* são encontrados no contexto escolar dos estudantes, mas o reconhecimento das sílabas e a possibilidade de separar as palavras em partes menores em inglês ainda são habilidades em desenvolvimento que exigem exposição maior à língua e um processo de alfabetização consolidado. O vocábulo '*wich*' não é uma palavra do inglês (ainda que seja homófono a 'which' e 'witch', de modo que, se tomado por sua sonoridade, tenha sido associado a uma dessas palavras) e pode ter influenciado de alguma forma no número de tentativas. Quanto às palavras *necklace, swimsuit, meatball* e *milkshake*, os vocábulos respostas *neck, swim, meat* e *milk* são palavras do contexto infantil e estudadas nas aulas, mas no formato composto podem não ser muito frequentes[76], e esse aspecto pode ter influenciado no número de tentativas.

Na Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial, as atividades com as palavras *nose*, *mail* e *five* precisaram de apenas uma tentativa para serem finalizadas. As atividades com as palavras *way* e *parrot,* com os segmento [w] e [p^h], precisaram de

[76] De acordo com o acompanhamento dos planejamentos pedagógicos e das observações das aulas na escola investigada, percebo que o repertório linguístico em sala de aula, na Educação Infantil e no primeiro ano do Ensino Fundamental, possui algumas palavras mais recorrentes do que outras. Dessa forma, todas as afirmações referentes à exposição das crianças às palavras advêm de minha experiência na escola.

duas tentativas para que fossem concluídas. Por sua vez, com as palavras *life, tea, teacher* e *goat*, foram necessárias três tentativas. Os segmentos [l], [t^h] e [g] apresentaram maior dificuldade para o Participante 5, com duas tentativas erradas até o clique na resposta certa. Os segmentos plosivos, como já mencionado, são mais difíceis de segmentar e o [l] também possui uma forte coarticulação com a vogal, o que torna a sua segmentação desafiadora. Na atividade com a palavra *cake*, com o segmento [k^h], o participante precisou de cinco tentativas para finalizar. A partir dessas evidências, percebemos que as atividades que envolveram os segmentos plosivos [p^h], [t^h] e [k^h] foram mais desafiadoras para P5 em comparação com as demais atividades com outros segmentos. Nesse participante, o segmento [k^h] exigiu cinco tentativas para que a resposta correta fosse encontrada, reforçando a ideia de que o fato de o segmento plosivo não ser contínuo representa uma maior dificuldade na segmentação. Nas aulas de inglês, os segmentos plosivos, assim como os demais segmentos e outras características alofônicas específicas, como, por exemplo, a aspiração, precisam de atenção por parte dos professores. Ao ensinar as palavras *parrot, tea, teacher, cake* e outras que possuem [p^h], [t^h] e [k^h] no primeiro segmento, sugerimos que o professor reforce os segmentos com exemplos diversos, nas suas estratégias pedagógicas.

No **Quadro 30**, apresentamos as respostas às Tarefas 5, 6 e 7, de P6, as quais tiveram um número de tentativas elevado, o que impactou a soma cumulativa na Análise de Pontos de Mudança referente ao Participante 6:

QUADRO 30 - Palavras das Tarefas 5, 6 e 7
por Número de Tentativas de P6

Nível de CF		**1 tentativa**	**2 tentativas**	**3 tentativas**
	Tarefa 5 Exclusão da Sílaba Inicial	platform (form - plat - book) baseball (base - ball - goal) friday (day - fri - sun) homework (home - work - school) bookshop (shop - book - desk) pineapple (pine - pear - apple)	downstairs (stairs - down - floor) snowboard (snow - board - ice) funfair (fair - fun - moon)]	classroom (class - door - room)

sílabas				
	Tarefa 6 Exclusão da Sílaba Final	bathroom (soap - room - bath) sunshine (shine - sun - day) meatball (cow - ball - meat) sandwich (wich - sand - cheese)	volleyball (volley - ball - net) peanut (nut - pea - food) swimsuit (shorts - swim - suit) handbag (hand - bag - arm) milkshake (milk - shake - ice)	necklace (body - lace - neck)
segmento	**Tarefa 7 Identificação do Segmento Inicial**	mail (bike - may - pay) tea (apple - nose - ten) parrot (dog - pig - horse) cake (ball - date - cat)	life (note - letter - rose) way (water - roof - bear) teacher (car - pen - two) five (lake - city - fork)	nose (spoon - night - life) goat (garden - duck - pet)

Fonte: o autor (2025)

Conforme o **Quadro 30**, percebemos que a realização das três tarefas não foi desafiadora, uma vez que foram encontradas mais palavras na coluna com palavras que exigiram apenas uma tentativa em comparação com os outros participantes anteriores. Em geral, P6 teve um desempenho muito bom nas tarefas, mas a concentração de um número maior de tentativas nas Tarefas 5, 6 e 7 impactou a soma cumulativa e indicou uma possível mudança de fase a partir da Tarefa 5. A Tarefa 5 - Exclusão de Sílaba Inicial e a Tarefa 6 - Exclusão de Sílaba Final concentraram as seguintes palavras com uma tentativa: *platform, baseball, Friday, homework, bookshop, pineapple, bathroom, sunshine, meatball* e *sandwich.* De acordo com o **Quadro 30**, as palavras *downstairs, snowboard, funfair, volleyball, peanut, swimsuit, handbag* e *milkshake* precisaram de duas tentativas para o acerto da atividade, e as palavras *classroom* e *necklace* concentraram três tentativas cada uma.

Em relação às palavras mais desafiadoras, há diferenças entre P5 e P6 no que diz respeito à Tarefa 6, sugerindo que a manipulação de sílabas possui outro

elemento que pode influenciar o desenvolvimento da habilidade: a frequência de uso das palavras. Sugerimos que, em estudos futuros, essa variável seja estudada e analisada para que se possa compreender o seu papel de forma sistemática no desenvolvimento das habilidades de CF e, por sua vez, na alfabetização bilíngue.

Os vocábulos *form, ball, day, work, shop* e *apple* são comuns em contexto escolar e eram as respostas para as atividades da Tarefa 5. Da mesma forma, os vocábulos *bath, sun, meat* e *sand* se mostraram fáceis de serem identificados após a exclusão da sílaba final da Tarefa 6, ainda que não sejam muito frequentes em sala de aula. Entre eles, *sun* pode aparecer muito mais devido ao trabalho realizado no começo das aulas com o clima, quanto o professor questiona como está o dia (*sunny, rainy cloudy*, etc), e *meat* pode surgir nos momentos de refeição, desde a Educação Infantil e no primeiro ano do Ensino Fundamental, em que os alunos almoçam na escola e o professor de inglês os acompanha em alguns momentos e reforça os alimentos do cardápio (*rice, beans, meat*, etc).

Quanto às palavras que precisaram de duas tentativas para o participante acertar, citamos *stairs, board, fair, volley*, *swim, pea, hand* e *milk*, que, com exceção das quatro últimas, não são muito frequentes em sala de aula. As palavras *class* e *room* são muito utilizadas em aula, porém *neck* e *lace* não tanto, mas, mesmo assim, as duas atividades que incluíam essas palavras tiveram três tentativas para finalização. O resultado para essa análise qualitativa das palavras que constituem as tarefas reforça o papel do repertório linguístico no processo de alfabetização e o quanto ele pode ser diverso de acordo com cada criança. A aprendizagem de novas palavras pode ser influenciada por muitos fatores internos e externos ao contexto escolar, assim como aspectos cognitivos da criança, como por exemplo a atenção e a motivação em sala de aula.

Na Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial, verificamos que as palavras apontadas com um número maior de tentativas também diferem dos participantes anteriores e as discussões levantadas sobre a segmentação das consoantes plosivas não se mostram um ponto a se considerar. Nesse participante, apenas a palavra *teacher* teve duas tentativas, enquanto as outras com segmentos plosivos aspirados na posição inicial da palavra tiveram apenas uma tentativa, ou seja, o participante acertou de primeira. De certa forma, o Participante 6 teve um

desempenho muito bom nas tarefas da plataforma digital, o que nos permitiu inferir um estágio de desenvolvimento das habilidades de CF elevado. Esse participante reforça a concepção de que cada indivíduo é único em sua trajetória desenvolvimental, e, mesmo que possamos indicar pontos convergentes entre os 10 participantes, cada um realizará o seu percurso de aprendizagem de forma peculiar a partir de sua condição inicial.

No **Quadro 31**, apresentamos as palavras das Tarefa 5 e 6, de P10, as quais representam o ponto inicial do pico descendente próximo ao índice de significância de P10:

QUADRO 31 - Palavras das Tarefas 5 e 6
por Número de Tentativas de P10

Nível de CF		1 tentativa	2 tentativas	3 tentativas	5 tentativas
sílabas	**Tarefa 5 Exclusão da Sílaba Inicial**	**snowboard** (snow - board - ice) **platform** (form - plat - book) **homework** (home - work - school) **bookshop** (shop - book - desk)	**downstairs** (stairs - down - floor) **classroom** (class - door - room) **baseball** (base - ball - goal)	**Friday** (day - fri - sun) **funfair** (fair - fun - moon) **pineapple** (pine - pear - apple)	
	Tarefa 6 Exclusão da Sílaba Final	**volleyball** (volley - ball - net) **necklace** (body - lace - neck) **peanut** (nut - pea - food) **handbag** (hand - bag - arm) **bathroom** (soap - room - bath)	**swimsuit** (shorts - swim - suit)	**meatball** (cow - ball - meat) **milkshake** (milk - shake - ice) **sandwich** (wich - sand - cheese)	**sunshine** (shine - sun - day)

Fonte: o autor (2025)

De acordo com o **Quadro 31**, P10 precisou de uma tentativa para acertar as palavras da Tarefa 5 (*snowboard, platform, homework* e *bookshop*), indicando que ele não teve dificuldades para identificar as sílabas e manipulá-las para exclusão da sílaba inicial. As palavras *downstairs, classroom* e *baseball* exigiram duas tentativas do participante e as palavras *Friday, funfair* e *pineapple* precisaram de três tentativas para a finalização das atividades. Em relação ao número de tentativas, percebemos que as atividades com apenas uma tentativa possuem respostas com palavras mais frequentes no contexto infantil ou escolar, tais como *board, home, work, book* e *shop.* Da mesma forma, as atividades com duas tentativas também se encaixam no perfil de palavras mais frequentes para os participantes, com *down, class, room* e *ball*. Por sua vez, as palavras *fry*, *fair* e *pine* não são utilizadas ou ouvidas pelos participantes no seu contexto escolar. O desconhecimento dessas palavras pode impactar o resultado das atividades porque as crianças ainda em processo de alfabetização não conseguem reconhecer essas palavras como monossilábicas e, por conseguinte, tal fato pode influenciar no desenvolvimento da habilidade de CF.

Na Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final, P10 precisou de apenas uma tentativa para acertar as atividades com as palavras *volleyball, necklace, peanut, handbag* e *bathroom*. Para a palavra *swimsuit*, foram necessárias duas tentativas, e para as palavras *meatball, milkshake* e *sandwich*, foram empregadas três tentativas. O desafio maior para o participante foi a palavra *sunshine*, que precisou de cinco tentativas. Ao analisar as palavras, percebemos que o participante acertou com uma tentativa as palavras compostas de vocábulos conhecidos ou frequentes, tais como *ball, neck, pea, nut, hand, bag, room* e *swim*. Entretanto, para as palavras que eram compostas pelos vocábulos *meat, shake* e *sand*, os quais podem não ser tão frequentes no contexto infantil, P10 precisou de três tentativas. Ademais, salientamos que as plosivas quando seguidas de outras consoantes (*mea**tb**all, mil**ksh**ake, san**dw**ich*) tendem a não ter soltura audível (Alves; Engelbert, 2020). Esse aspecto pode ter dificultado a segmentação das palavras em sílabas, dada a imprecisão em determinar qual o elemento final da primeira sílaba. Em relação ao vocábulo 'wich', o qual não existe em inglês no que diz respeito à sua forma grafada, pode também ter sido um desafio maior para o participante identificá-la e excluí-la. É possível, ainda, que a participação tenha ativado os itens lexicais homófonos *witch* e *which*, das quais apenas a primeira é muito presente no imaginário infantil com os

livros de literatura infantil. Com a ativação de uma dessas duas representações, a relação de um desses itens com *sand* também se mostra mais dificultosa semanticamente, o que pode ter ocasionado uma dificuldade maior na resolução da questão.

Quanto à palavra *sunshine*, que precisou de cinco tentativas para P10 acertar, entendemos que *sun* é uma palavra frequente e de uso constante em sala de aula, mas *shine* pode ainda não estar no repertório dos alunos e, portanto, ser difícil a sua identificação. Acreditamos que a exposição qualificada e constante ao inglês durante as aulas se mostra um fator importante para o desenvolvimento das habilidades de CF. Os dados empíricos nos revelam, de certa forma, que palavras mais trabalhadas no contexto infantil e escolar apresentam um número de tentativas menor do que palavras menos frequentes. Tivemos o cuidado de organizar as tarefas a partir de palavras que pertencessem ao contexto infantil de acordo com os testes *Young Learners* da Cambridge, mas sabemos que nem todas as palavras selecionadas para as tarefas pertenciam à lista dos testes. Algumas palavras foram escolhidas devido aos aspectos específicos da habilidade de CF e das possibilidades de resposta com uma palavra do léxico do inglês que tivesse significado ou fosse fácil de simbolizar a partir de figuras, principalmente nas tarefas do nível da sílaba. Portanto, esse pode ser um aspecto limitador de nossa pesquisa, que deverá ser observado na continuidade dos estudos sobre CF e o desenvolvimento de plataformas digitais.

Com base nas discussões realizadas sobre os vocábulos que impactaram no número de tentativas, percebemos que as atividades que exigiram um maior número de tentativas dos participantes foram aquelas que apresentavam os segmentos [p], [t]. [k] e [l] no começo e no fim de sílaba ou palavra. Entretanto, nas Tarefas 9 e 10, observamos um número menor de tentativas para finalização e, de forma geral, tais tarefas se mostraram fáceis para os participantes, com indícios de uma mudança de fase, a qual pode representar a entrada em um estado atrator com maior familiarização da funcionalidade dos recursos das plataforma digital. Conforme já mencionada, as Tarefas 9 e 10 podem ter sido realizadas com o uso de estratégias de reconhecimento de rimas e aliterações, a partir das opções de resposta.

No **Quadro 32**, apresentamos os vocábulos que constituem as Tarefas 9 e 10, de P4, P5, P6 e P10, com a quantidade de acertos de cada palavra para compreendermos melhor o que ocorreu com essas duas tarefas. Analisaremos os resultados dessas duas últimas tarefas para verificar se há um número menor de vocábulos com os segmentos plosivos, os quais estavam presentes nos vocábulos com mais tentativas, por sua vez, impactando no número total para cada tarefa.

QUADRO 32 - Palavras e Número de Tentativas das Tarefas 9 e 10 de P4, P5, P6 e P10

Tarefas	Participante	2 tentativas
9 - Exclusão do Segmento Inicial	**4**	**shout** out - loud **weight** big - eight **farm** arm - horse
	5	**seat** eat - mouth **farm** arm - horse
	6	**boil** oil - hot **tall** all - high **farm** arm - horse
	10	**weight** big - eight **boil** oil - hot **bus** car - us **farm** arm - horse
10 - Exclusão do Segmento Final	**4**	**card** pen - car
	5	**card** pen - car **white** why - color
	6	**meat** me - lunch
	10	

Fonte: o autor (2025)

Organizamos o **Quadro 32** apenas com os vocábulos que tiveram duas tentativas, os quais indicam que o participante não acertou na primeira tentativa e, portanto, precisou refletir alguns segundos mais sobre a resposta. Em relação à lista geral dos vocábulos que constituem as duas tarefas, contabilizamos 2 palavras que começam com [t] (*towel, tall*) na Tarefa 9, e 3 palavras que finalizam com o mesmo segmento (*goat, white, meat*) na Tarefa 10. Os demais segmentos [p], [k] e [l] não foram encontrados em começo ou final de palavra, de acordo com a habilidade de CF exigida na tarefa. Dentre os vocábulos listados no **Quadro 31**, apenas *tall*, *white* e *meat* foram citados com duas tentativas nos Participantes 5 e 6. Percebemos que o impacto das plosivas nas tarefas anteriores não se evidenciou aqui. Na Tarefa 9, o vocábulo *farm* foi mencionado, no **Quadro 32**, em três participantes e, provavelmente, o segmento apresenta um desafio maior no momento de discretizar segmentos fricativos. Para a Tarefa 10, temos o vocábulo *card* citado duas vezes, indicando uma dificuldade maior em segmentar a palavra que possui uma estrutura silábica CVCC, a qual é mais complexa e um padrão pouco comum na língua materna dos aprendizes, principalmente no repertório linguístico para crianças em processo de alfabetização. De forma geral, o **Quadro 32** indica poucos vocábulos com duas tentativas, reforçando a facilidade das tarefas para os participantes. Ademais, P10 acertou todas as atividades da Tarefa 10, indicando que o participante compreendeu o funcionamento da plataforma e utilizou uma habilidade já desenvolvida em outra tarefa anterior para solucionar as atividades. Nesse caso, a identificação das aliterações no começo das palavras podem ter sido utilizadas para encontrar a resposta correta de acordo com as opções apresentadas pela plataforma digital de ensino.

Ao considerarmos os resultados das análises inferenciais desta Tese, há indícios de que as últimas duas tarefas foram fáceis para os participantes. Percebemos o quanto a realização da plataforma pode ter proporcionado um efeito de familiarização com os recursos digitais e a dinâmica de jogo. Da mesma forma, o quanto as tarefas anteriores também podem ter influenciado na resolução das tarefas finais. Portanto, é possível que os participantes consigam apresentar um desempenho melhor nas tarefas finais após grande parte do percurso de atividades da plataforma digital ser realizado. Um ponto que observamos é o possível papel das

tarefas anteriores para preparar os participantes para as tarefas seguintes. Por exemplo, a Tarefa 4 - Identificação de Rima pode ser relacionada com a Tarefa 9 - Exclusão do Segmento Inicial, dado que as duas tarefas podem ser realizadas por meio de identificação de rima. Na Tarefa 4, o participante precisa identificar a rima da palavra-alvo *star* entre as opções *board* - *car* - *brown* e, na Tarefa 9, o participante realiza a exclusão do segmento inicial da palavra-alvo *cold,* com as opções *ice* - *old*. Apesar de abordarem habilidades de CF diferentes, o participante, para chegar à resposta, pode reconhecer a rima da palavra e acertar a resposta. Sugerimos que, em estudos futuros, os pesquisadores observem esse aspecto, que, nesta Tese, se constitui como um aspecto limitador.

Outro ponto a ser considerado é o número de opções de resposta para cada tarefa. A plataforma digital é constituída por 10 tarefas e as opções de respostas estão organizadas da seguinte forma: as Tarefas 1, 9 e 10 possuem duas alternativas de resposta e as Tarefas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 possuem três alternativas. O número de opções de resposta também pode ser uma limitação e impactar os resultados. Os participantes migram de tarefas com três opções, as quais demandam um tempo maior se não souberem a resposta em relação ao tempo para acertar uma atividade com duas alternativas. Salientamos que o tempo não foi uma variável considerada nesta pesquisa. Entretanto, apontamos que o número de opções de resposta pode influenciar, uma probabilidade maior de erros, apesar de uma diferença pequena de duas para três alternativas.

Além desse aspecto, salientamos que oferecer alternativas de resposta também afeta o tipo de estratégia cognitiva acionada pelos participantes. O uso de estratégias baseadas na sílaba, por exemplo, torna-se possível justamente porque as crianças têm acesso a um conjunto limitado de opções, o que pode facilitar a ativação desse nível de conhecimento. Em avaliações tradicionais, em que a produção da resposta é livre, evita-se esse efeito, uma vez que não há pistas que possam direcionar a escolha. Essa característica constitui uma limitação da gamificação digital: implementar tarefas que analisassem a produção oral espontânea com *feedback* imediato demandaria um sistema mais complexo e custoso, além de alterar significativamente o ambiente e a dinâmica do jogo. Ainda assim, reconhecemos que as tarefas podem ser resolvidas por ambas as

estratégias, silábica e segmental, e que esse fator deve ser levado em conta na interpretação dos resultados.

Diante do exposto, ressaltamos que o número de opções para as Tarefas 1, 9 e 10 se justifica pela limitação de léxico em propor alternativas viáveis e coerentes com as habilidades de CF. Na Tarefa 1 - Síntese de Sílabas, a palavra-alvo é apresentada em sílabas e as opções são a forma correta da palavra, pronunciada com as sílabas juntas e na ordem adequada, ou a forma errada, pronunciada com as sílabas juntas e na ordem inversa. Nas Tarefas 9 e 10, temos a exclusão de segmentos de palavras monossílabas, as quais não nos permitem um repertório maior de opções. Na elaboração dessas duas tarefas, além da resposta certa, optamos por um distrator que permitisse ao participante uma referência semântica à palavra-alvo, como por exemplo: *freeze* - *free* / *cold*.

Ainda concernente à diferença do número de opções, cabe salientar o papel da memória de trabalho em tarefas que possuem um número maior de alternativas. O sistema de memória de trabalho pertence ao conjunto de funções executivas[77] e, de acordo com Finger e Ortiz-Preuss (2018), está relacionado com o desempenho de bilíngues em atividades de compreensão leitora e produção de fala. É um sistema de memória que não armazena informações, mas operacionaliza dados através da retenção e do processamento por um espaço curto de tempo. A diferença de duas para três opções pode onerar mais fortemente a memória de trabalho do participante, contribuindo para um número maior de erros e, por conseguinte, de tentativas.

Em suma, sobre os aspectos linguísticos, percebemos que os segmentos [p], [t], [k], [l] e [f] se mostraram mais difíceis por se encontrarem em vocábulos que concentraram um número maior de tentativas. Sabemos que a complexidade das habilidades de CF pode ser desafiadora para os participantes na fase de alfabetização e a discretização dos segmentos é um processo que demanda do participante um conhecimento sobre a relação grafofonológica (Alves; Finger, 2023). Os alunos que participaram desta pesquisa estavam em pleno processo de alfabetização e, portanto, em desenvolvimento das diferentes etapas que constituem a aprendizagem de ler e escrever. Nesta pesquisa, todos os participantes estavam

[77] Para mais informações sobre Funções Executivas (FE), ver os trabalhos de Adele Diamond: *The early development to executive functions* (2006) e *Executive functions* (2013).

imersos no processo de alfabetização e cada um no seu ritmo de desenvolvimento. Como já salientamos, a tragédia climática comprometeu o andamento das aulas em Porto Alegre, no mês de maio de 2024, e, portanto, os alunos tiveram aulas canceladas por três semanas, o que pode ter impactado nos resultados obtidos nesta pesquisa. Os alunos tiveram aulas na última semana de fevereiro, nos meses de março e abril, e a aplicação da plataforma ocorreu no mês de junho.

Sabemos que a identificação dos segmentos passa por um reconhecimento dos grafemas que muitos alunos não conseguem operacionalizar plenamente porque ainda não possuem o domínio do alfabeto. Entretanto, essa não foi uma condição para a realização de atividades na plataforma digital, porque as atividades foram desenvolvidas para exigir do participante apenas o reconhecimento das estruturas de fala e desenvolver as habilidades de CF (ainda que, no caso das tarefas de consciência fonêmica, uma atuação bem-sucedida implica certo grau de discretização dos segmentos, a qual se mostra possível a partir da descoberta do código alfabético). A plataforma digital *Ted around the world in sounds* possui recursos de leitura dos textos de instrução às tarefas que são apresentados para os participantes e, desta forma, não há a necessidade de saber ler para realizar as tarefas, o que ficou claro na aplicação realizada para fins do presente estudo (ainda que não saber ler venha a ter impacto na performance no nível fonêmico). De fato, ao auxiliar os alunos nas tarefas de CF, o escopo maior da tarefa é, a partir de um trabalho com as habilidades metafonológicas, contribuir para a alfabetização dos alunos.

5.2 Considerações finais acerca da Análise de Processo

Ao longo deste capítulo, a partir do número total de tentativas de realização das 10 tarefas da plataforma digital *Ted around the world in sounds*, apresentamos uma análise descritiva das trajetórias desenvolvimentais dos participantes a partir dos Gráficos de Mínimo-Máximo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), bem como uma análise inferencial com os resultados das simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) e dos Pontos de Mudança (Taylor, 2020) dos 10 participantes

da pesquisa. Como previamente mencionado, os 10 participantes realizaram tarefas que abordavam uma habilidade de CF específica em cada, seguindo uma organização progressiva de complexidade, partindo do nível silábico para o nível segmental. As análises descritiva e inferencial indicaram resultados que permitem a compreensão de alguns aspectos do processo de desenvolvimento das habilidades de CF em alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental I, em contexto de alfabetização bilíngue. Cabe ressaltar a limitação que encontramos nesta Tese com o baixo retorno de respostas do Questionário de Informação Pessoal e de Histórico de Linguagem (Scholl; Finger, 2013). Sabemos da importância desses dados para detalhar o perfil de cada participante e identificar possíveis relações com as análises aqui realizadas, à luz da TSDC.

A análise descritiva apresentou o número de tentativas para cada uma das 10 tarefas dos participantes da Análise de Processo, indicando os valores que se destacaram nas trajetórias desenvolvimentais. O maior número de tentativas foi registrado na Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial, com 194 tentativas na soma do desempenho de todos os 10 envolvidos. Nos dados de P8, verificamos o maior número de tentativas ao longo do percurso, com 192 nas 10 tarefas. Ao considerarmos os diferentes níveis de CF, no nível da sílaba, a Tarefa 2 - Segmentação de Sílaba se destacou com um número elevado de tentativas, principalmente em P8, que precisou de 32 tentativas para finalizar a tarefa. No nível do segmento, a Tarefa 7 concentrou sete participantes com um número de tentativas elevado em comparação com as demais tarefas. Esse resultado inicial mostrou indícios de que a habilidade de identificação do segmento inicial pode ter sido a mais desafiadora para os participantes. Entretanto, as Tarefa 3 - Identificação da Sílaba Inicial, Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final e Tarefa 8 - Identificação do Segmento Final também se mostraram desafiadoras com um número de tentativas elevado.

Cada participante apresentou uma trajetória desenvolvimental única, o que está de acordo com os pressupostos da TSDC, que considera os sistemas linguísticos dos aprendizes como um sistema com características singulares, a partir de condições iniciais específicas, sendo o referido sistema aberto, complexo e em constante variabilidade (Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Beckner *et al*, 2009; Larsen-Freeman, 2013; Mercer, 2013; Verspoor, 2015). Na **Tabela 01**, visualizamos o número de tentativas para cada participante e percebemos que não há uma coluna

com os mesmos resultados entre um participante e outro, indicando que cada um realizou as tarefas a partir da condição inicial de seu sistema linguístico. Esse sistema, em sua individualidade, coadaptou-se aos estímulos das tarefas, progredindo em uma trajetória desenvolvimental única. Na **Figura 45**, percebemos o quanto cada linha apresenta um traço diferente ao longo das 10 tarefas, com pontos de pico e pontos de queda distintos entre os participantes.

Nos Gráficos de Mínimo-Máximo, identificamos o comportamento variável dos participantes e a instabilidade dos sistemas conforme o avanço nas tarefas da plataforma. A largura de banda de cada participante se mostrou distinta e única, com pontos de convergência que podem indicar pontos atratores nos sistemas (Larsen-Freeman, 1997; Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Hepford, 2020). Os 10 participantes puderam ser organizados de acordo com as semelhanças que apresentam em seus respectivos Gráficos de Mínimo-Máximo em janelas móveis de três pontos. A largura de banda de P1 e P3 mostrou um percurso estável com poucas flutuações durante as 10 tarefas da plataforma. Por sua vez, nos dados de P6 e P10, o comportamento se manteve estável no começo e no término da trajetória, mas a porção central teve maior flutuação, com um aumento da distância entre a linha de valores mínimo e máximo. Esse comportamento localizado na área central da trajetória indicou que, provavelmente, esses dois participantes ainda estão com as habilidades de CF no nível da sílaba em desenvolvimento.

P2, P7 e P8 apresentaram a largura de banda maior no começo das trajetórias, em que as habilidades de CF se concentram no nível da sílaba, sugerindo que os participantes seguem em pleno desenvolvimento desse nível com os indícios de oscilação no sistema. Em situação oposta, P4 e P9 tiveram maior oscilação no sistema ao final da trajetória, indicando que as tarefas finais do nível do segmento foram mais desafiadoras e seguem em desenvolvimento no sistema deles. Ao considerarmos P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10, percebemos que a transição entre um nível de CF menos complexo para um de maior complexidade foi desafiador e resultou em maior oscilação nos sistemas desses participantes.

A partir da análise inferencial, através de dois procedimentos estatísticos distintos, verificamos comportamentos complementares nas trajetórias desenvolvimentais dos participantes, corroborando estudos anteriores (Alves, 2023;

Amaral, 2024; Vieira, 2024). Nas simulações de Monte Carlo, identificamos picos significativos ascendentes e descendentes que se referem aos pontos nas trajetórias desenvolvimentais em que houve mudanças bruscas, as quais servem de indicação de uma possível mudança de direção no processo de aprendizagem dos participantes. Em P4, verificamos um pico ascendente próximo ao índice de significância, com valor 0,08, entre os Pontos de Média 4 (Tarefas 3, 4) e 8 (Tarefas 7, 8). Em relação aos picos descendentes, P5 e P10 apresentaram resultados próximos ao índice de significância, com os valores de *p* de 0,06 e 0,07, respectivamente. P5 registrou esse pico ascendente entre os Pontos de Média 7 (Tarefas 6, 7) e 10 (Tarefas 9, 10), e P10 teve o seu pico ascendente entre os Pontos de Média 6 (Tarefas 5, 6) e 10 (Tarefas 9, 10). Os demais participantes não obtiveram resultado significativo na análise de suas trajetórias desenvolvimentais. Os picos próximos ao índice de significância identificados nas trajetórias de P4, P5 e P10 podem indicar uma mudança de fase (a ser posteriormente confirmada pela Análise de Pontos de Mudança) ou uma alteração abrupta na trajetória.

Na Análise de Pontos de Mudança, encontramos possíveis alterações de estado-fase em três participantes. P5 apresentou uma mudança de fase no sistema, na Tarefa 8, com um intervalo de confiança entre as Tarefas 5 e 8, com um percentual de confiança alto, no valor de 97%. Esse resultado foi registrado na primeira varredura dos dados durante a análise, ou seja, no nível 1. Para P6, a primeira varredura dos dados registrou uma mudança de fase na Tarefa 5, com um percentual de confiança de 92% e um intervalo de confiança entre as Tarefas 5 e 10. Outro participante que também registrou uma possível mudança de fase na trajetória foi o de número 10, a partir da Tarefa 10, com um intervalo de confiança entre as Tarefas 2 e 10, e um percentual de confiança de 92%, no nível 3. Esses resultados indicam que a plataforma digital possui elementos que perturbam o sistema dos participantes e o recurso gamificado pode ser considerado um mecanismo propulsor de mudança de fase, ou seja, um dispositivo que promove o aprendizado ou o desenvolvimento das habilidades de CF nos participantes.

O resultado da Análise de Pontos de Mudança sugere que há pontos específicos nas trajetórias dos 10 participantes que denotam uma convergência de comportamento dos participantes (Verspoor, 2015), indicando, provavelmente, que determinadas tarefas podem ser mais difíceis do que outras por abordarem

habilidades de CF que são mais complexas no *continuum* do desenvolvimento. Verificamos, nas simulações de Monte Carlo e nas análises de Ponto de Mudança, que as tarefas que envolvem habilidades de CF no nível do segmento apresentaram comportamentos distintos, sendo que as duas primeiras foram mais desafiadoras para os participantes e as duas últimas foram mais fáceis, com picos ascendentes e descendentes próximos ao índice de significância e pontos de mudança de fase identificados na primeira rodada dos dados. A Tarefa 8 - Identificação do Segmento Final foi destacada na Análise de Pontos de Mudança no caso de P5, com o maior percentual de confiança de todos os resultados encontrados, com 97%. Nas demais análises, a Tarefa 8 sempre aparece como um elemento atrator que participa dos pontos de média das tarefas e dos intervalos de confiança. As Tarefas 10 - Exclusão do Segmento Final e 5 - Exclusão de Sílaba Inicial também são elencadas na Análise de Pontos de Mudança de P10 e P6, respectivamente. Cabe salientar que os resultados das Simulações de Monte Carlo e da Análise de Pontos de Mudança se complementam ao reforçar momentos nas trajetórias desenvolvimentais que convergem para uma possível mudança de fase em P5 e P10.

Em relação aos aspectos linguísticos, observamos que os segmentos [p], [t], [k], [l] e [f] representaram, de forma geral, mais dificuldade para os participantes nas tarefas apontadas nas análises inferenciais. Os segmentos plosivos influenciaram o aumento do número de tentativas quando presentes nas atividades. Por exemplo, palavras como *parrot, cake, teacher, cat, vet, clock, duck,* entre outras, exigiram do participante maior atenção nas tarefas de CF que as utilizavam. Um dos pontos discutidos foi o papel da aspiração, por seu aspecto distintivo e característico no inglês, o que não acontece no português. Outro ponto relevante foi o fato de as plosivas não se constituírem como segmentos contínuos, de modo que se coarticulam fortemente com os segmentos soantes seguintes (sobretudo as vogais) quando em início de sílaba, do que resulta a dificuldade em segmentá-la individualmente. No caso de estar em posição de coda, tais plosivas tendem a ser produzidas sem soltura em inglês, o que também dificulta a segmentação e a identificação de tal segmento (Alves; Engelbert, 2020). Portanto, os segmentos plosivos se tornam desafiadores para alunos em processo de alfabetização, tanto em português quanto em inglês. Quanto aos segmentos [l] e [f], a coarticulação com uma vogal também torna difícil de segmentá-los, principalmente nos anos iniciais do

Ensino Fundamental. As estruturas silábicas CVC e CVCC, do inglês, também mostraram indícios de impactarem no número de tentativas nas tarefas com as palavras *robot, sad, milk* e *cold*. Sabemos que, no português, a estrutura silábica mais conhecida e usual das palavras é a CV.

Em suma, percebemos que a plataforma digital se mostrou um instrumento que realiza o treinamento das habilidades de CF, em suas 10 tarefas, potencializando a trajetória desenvolvimental e, por sua vez, desenvolvendo os diferentes níveis de CF. Os resultados apresentados até o momento indicam que os sistemas linguísticos dos participantes foram desafiados e conseguiram se adaptar e se autorregular conforme o surgimento dos desafios no percurso do personagem Ted. Salientamos que as trajetórias desenvolvimentais de todos os participantes demonstraram um percurso diferenciado e com pontos atratores em comum. As Tarefas 5, 6, 7 e 8 se mostraram desafiadoras para os participantes, exigindo um número maior de tentativas para finalizar as atividades e motivando, de acordo com os resultados das análises de Simulação de Monte Carlo e Pontos de Mudança, possíveis mudanças de fase no desenvolvimento das habilidades de CF dos participantes. Essas tarefas constituem um ponto importante da plataforma digital, o qual realiza a transição de um nível estrutural menos complexo para outro de maior complexidade, ou seja, os participantes saem do nível da sílaba e entram no nível do segmento. Esse comportamento na passagem de um nível para outro foi apontado na **Figura 62**, nos Gráficos de Mínimo-Máximo de P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10.

Acreditamos que a plataforma digital *Ted around the world in sounds* possui potencial para promover o treinamento e o desenvolvimento das habilidades de CF nos alunos em processo de alfabetização em inglês, seja ele em concomitância com o processo em português ou em um momento subsequente. Reforçamos a importância de estratégias pedagógicas que abordem a CF com os alunos a partir dos últimos anos da Educação Infantil, para que as habilidades sociometalinguísticas (Alves; Finger, 2023; Alves; Finger; Brentano, 2021, 2025) comecem a ser desenvolvidas desde muito cedo com brincadeiras com rimas, leitura de poemas e cantigas de roda ou de ninar em inglês. O uso da plataforma deve ser mais uma das estratégias pedagógicas necessárias que contribuem para o sucesso do processo de alfabetização, ao abordar CF de forma gamificada e ao oferecer ao professor um relatório com o número de tentativas em cada tarefa. Esse relatório permite que o

professor possa intervir com estratégias pontuais sobre as especificidades do inglês e das dificuldades do participante para qualificar o desenvolvimento das habilidades de CF.

Por fim, esperamos que os resultados da Análise de Processo apresentados neste capítulo possam servir como referencial para futuros estudos sobre o uso de ferramentas digitais em contextos bilíngues de ensino, e que a plataforma *Ted around the world in sounds* possa ser empregada em sala de aula como recurso pedagógico no processo de alfabetização bilíngue.

Na sequência, apresentamos o **Capítulo 6**, o qual abordará a Análise de Produto e os respectivos resultados em relação aos grupos (GE e GC) e às trajetórias individuais de desenvolvimento.

6 ANÁLISE DE PRODUTO: O PAPEL DA PLATAFORMA DIGITAL NO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA

Jaromil (...) lia os livros de maneira diferente da mãe,
que os lia de A a Z como se fossem manuais
sobre os quais seriam feitos interrogatórios.
Jaromil, que não corria o risco de ser interrogado,
nunca lia realmente os livros do pintor;
na verdade ele os percorria como se estivesse flanando,
folheava-os, demorando-se numa página aqui,
parando num verso ali, sem se preocupar
se o resto do poema não lhe dizia nada.
Mas aquele único verso ou aquele único parágrafo de prosa
bastavam para deixá-lo feliz, não apenas por sua beleza,
mas sobretudo porque lhe serviam como cartão de visita
para o reino dos eleitos que sabem perceber aquilo
que para os outros permanece escondido.

Milan Kundera - A vida está em outro lugar (2012, p.57)

Neste capítulo, apresentamos os resultados da Análise de Produto (Hiver; Al-Hoorie; Evans, 2022; Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019), cujo objetivo principal é verificar se as tarefas de habilidades de CF em língua inglesa da plataforma *Ted around the world in sounds,* elaborada para este estudo, exercem efeito nos níveis de CF de inglês dos participantes. Esse objetivo será verificado a partir dos resultados obtidos na aplicação de testes de CF na língua adicional, em três momentos experimentais distintos (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste postergado)[78], nos aprendizes pesquisados. A BAMBI - Bateria de Avaliação Metafonológica Bilíngue (Azevedo *et al.*, 2022) foi utilizada para a coleta dos dados nas três etapas.

Cabe relembrarmos os objetivos específicos referentes à Análise de Produto, bem como suas respectivas perguntas norteadoras:

I. Verificar, a partir de um modelo de regressão logística de efeitos mistos, se as variáveis preditoras (i) ‘etapa de coleta’ - Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado; (ii) ‘grupo’ - Experimental e Controle e (iii) ‘nível de

[78] Na análise dos dados, as etapas foram denominadas: pré-teste = Pré, pós-teste imediato = Pós 1 e pós-teste postergado - Pós 2. Essa nomenclatura será utilizada em tabelas e figuras neste capítulo.

consciência fonológica' - Sílaba e Segmento exercem efeito significativo nos índices de desempenho nas tarefas de CF;

i. Quais são as variáveis preditoras (i) 'etapa de coleta' - Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado; (ii) 'grupo' - Experimental e Controle e (iii) 'nível de consciência fonológica' - Sílaba e Segmento que exercem efeitos significativos nos índices de desempenho nas tarefas de CF? O que esses resultados da estatística inferencial podem nos dizer sobre o desenvolvimento dos índices de CF dos participantes?

II. A partir das previsões individuais do modelo de regressão logística de efeitos mistos e sua comparação com os dados reais observados, verificar o emprego de diferentes padrões de desenvolvimento ao longo das três etapas de coleta por parte dos alunos, de modo a discutir o papel da plataforma em indivíduos distintos.

ii. Quais são os padrões de desenvolvimento das habilidades de CF ao longo das três etapas de coleta, considerando-se os alunos individualmente? Qual é o efeito da plataforma digital nas habilidades de CF e sua contribuição para o aprendizado de inglês (L2), em contexto bilíngue de ensino, considerando-se os resultados individuais?

Considerando os objetivos retomados da Análise de Produto, o presente capítulo está organizado nas seguintes subseções: (i) a análise descritiva, a partir dos dados coletados com a BAMBI (Azevedo *et al.*, 2024); (ii) a análise inferencial, realizada por meio de uma regressão logística de efeitos mistos dos 49 participantes da pesquisa, de forma conjunta, setorizada por grupos (Experimental e Controle), e suas previsões individuais, no *software* gratuito R[79] (*R CORE TEAM*, 2025); e (iii) a discussão acerca dos resultados obtidos e das implicações pedagógicas do uso da plataforma digital em contexto bilíngue de ensino.

[79] *The R Project for Statistical Computing* é um programa que trabalha com uma linguagem de programação para a análise de dados e realiza computações estatísticas e gráficas, além de compilar e anotar corpora, entre outras funcionalidades. O *software* RStudio é um ambiente integrado para o R, o qual possui uma interface gráfica organizada e permite a visualização dos comandos executados, resultados, gráficos e tabelas a partir de janelas menores, na mesma tela de trabalho no computador. Está disponível em https://www.r-project.org/.

6.1 Análise Descritiva

Nesta subseção, apresentamos os resultados referentes ao número de acertos, obtidos na plataforma BAMBI, pelos 49 participantes da pesquisa, considerando-se os três diferentes momentos de coleta de dados. Cabe relembrar que os participantes foram divididos em dois grupos: o Grupo Experimental - GE, com 25 alunos, e o Grupo Controle - GC, com 24 alunos. Eles realizaram as atividades propostas na BAMBI (Azevedo *et al.*, 2024), a qual é constituída de dois módulos distintos de coleta, o primeiro no nível silábico, e o segundo no nível segmental. Cada módulo possui um valor máximo de acertos de acordo com o número de questões em cada habilidade de CF. No nível silábico, há 30 questões para o participante responder em cinco habilidades diferentes. No nível segmental, há 24 questões distribuídas em quatro habilidades. Salientamos que, em cada habilidade de CF, o participante realiza uma breve etapa de familiarização com três questões e depois responde a seis questões de teste. Os dados contabilizados para a análise apresentada aqui se referem às seis questões das nove habilidades testadas, totalizando o valor de 54 acertos possíveis para cada etapa da pesquisa (pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste postergado). A **Tabela 07** apresenta o número máximo de questões resolvidas nos GE e GC, e o número de acertos e erros respectivamente, considerando conjuntamente as três etapas de coleta de dados:

TABELA 07 - Índices de Questões com Acertos e Erros nos GE/GC

	Grupo Experimental		**Grupo Controle**	
Questões	4050		3888	
	acerto	**erro**	**acerto**	**erro**
	2984 (73,6%)	1066 (26,4%)	2898 (74,5%)	990 (25,5%)

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Conforme a **Tabela 07**, a pesquisa conta com um total de 7.938 questões respondidas, das quais 4050 foram respondidas por membros do GE e 3888 por membros do GC. A diferença de valores ocorre devido ao número de participantes em cada grupo. O GE possui 25 participantes e o GC apenas 24, de modo que a diferença no valor de 162 itens de teste corresponde ao número de questões de um participante durante as três etapas de coleta. Em relação aos valores de acertos, o GE obteve 2984, o qual corresponde a 73,6% do total de questões respondidas pelos participantes ao longo das três etapas, e o GC obteve 2898, o qual corresponde a 74,5%. De forma geral, percebemos que os participantes acertaram mais do que erraram, mostrando indícios de fácil compreensão das questões da bateria de avaliação metafonológica. No que concerne aos erros, o GE apresentou 1066 (26,4%) e o GC apresentou 990 (25,5%). O valor total de erros se mostrou baixo e equilibrado entre os grupos, a partir de uma visão geral dos dados.

No que concerne às etapas de coleta, os índices de acertos e de erros estão distribuídos de acordo com a **Tabela 08**:

TABELA 08 - Índice de Acertos/Erros nas Etapas de Coleta

	Pré		**Pós 1**		**Pós 2**	
	GE	**GC**	**GE**	**GC**	**GE**	**GC**
Acertos	837 (62%)	857 (66,1%)	1029 (76,5%)	939 (72,4%)	1118 (82,8%)	1102 (85%)
Erros	513 (38%)	439 (33,9%)	321 (23,5%)	357 (27,6%)	232 (17,2%)	194 (15%)

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Na **Tabela 08**, observamos que nos dois grupos há uma tendência de aumento do número de acertos nas três etapas de coleta, com valores que partem de 837 acertos (62%) no Pré-teste para 1118 (82,8%) no Pós-teste Postergado, para o GE, e de 857 acertos (66,1%) na etapa inicial para 1102 (85%) na etapa final, para o GC. Entretanto, no Pós-teste Imediato, salientamos uma melhora considerável, em termos descritivos, no número de acertos no GE, com 1029 acertos (76,5%), em relação ao valor de 939 (72,4%), do GC. Esse resultado sugere um efeito imediato

após o uso da plataforma digital para os participantes do GE, cuja relevância estatística será verificada na análise inferencial, apresentada na próxima seção. Da mesma forma, salientamos que, independentemente da etapa de coleta, os participantes de ambos os grupos apresentaram um valor maior de acertos do que erros, sugerindo uma facilidade para realizar as tarefas propostas.

Ao separar os índices de acertos e erros em função do grupo, dos dois níveis de CF e dos três momentos de coleta analisados nesta Tese, temos os seguintes resultados, que podem ser visualizados na **Tabela 09:**

TABELA 09 - Índice de Acertos/Erros por Níveis de CF

	Sílaba					
	Pré		**Pós 1**		**Pós 2**	
	GE	**GC**	**GE**	**GC**	**GE**	**GC**
acertos	573 (76,4%)	572 (79,4%)	699 (93,2%)	631 (87,6%)	731 (97,4%)	691 (95,9%)
erros	177 (25,6%)	148 (20,6%)	51 (6,8%)	89 (12,4%)	19 (2,6%)	29 (4,1%)
	Fonema					
	Pré		**Pós 1**		**Pós 2**	
	GE	**GC**	**GE**	**GC**	**GE**	**GC**
acertos	264 (44%)	285 (49,4%)	330 (55%)	308 (53%)	387 (64,5%)	411 (71,3%)
erros	336 (56%)	291 (50,6%)	270 (45%)	268 (47%)	213 (35,5%)	165 (28,7%)

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

A **Tabela 09** apresenta os resultados de acertos e erros para a categoria ‘Sílaba’, a qual compreende o nível silábico, e para a categoria ‘Fonema’, a qual compreende o nível segmental, para os GE e GC, ao longo das três etapas de coleta (Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado). De modo geral, nos dois níveis de CF, observamos um progresso consistente no desempenho dos participantes, especialmente no GE na etapa de Pós-teste Imediato, o que sugere

novamente um efeito imediato positivo no uso da plataforma para o desenvolvimento das habilidades de CF. No nível silábico, percebemos um crescimento contínuo nos dois grupos, tanto no GE quanto no GC. No nível segmental, também verificamos o mesmo comportamento, havendo ainda espaço para aprendizado nos índices do Pós-teste Postergado, para ambos os grupos.

Em relação ao nível silábico, o GE apresentou uma trajetória desenvolvimental de crescimento. O grupo parte de 573 acertos e 177 erros no Pré-teste, o que corresponde a 76,4% de acertos e 25,6% de erros. No Pós-teste Imediato, os resultados sobem para 699 acertos (93,2%) e 51 erros (6,8%), e atingem 731 acertos (97,4%) e apenas 19 erros (2,6%) no Pós-teste Postergado. Esse avanço representa um aumento de mais de 21 pontos percentuais ao longo das três etapas, com redução dos índices de erros, evidenciando ganhos robustos e sustentados nas tarefas de consciência silábica. O GC também apresenta melhora, mas em menor proporção, em termos descritivos: parte de 572 acertos (79,4%) e 148 erros (20,6%) no Pré-teste, alcança 631 acertos (87,6%) e 89 erros (12,4%) no Pós-teste Imediato, e chega a 691 acertos (95,9%) e 29 erros (4,1%) no Pós-teste Postergado. Embora o GC também evolua, em termos descritivos, o GE apresenta crescimento mais acentuado, o que indica maior impacto das tarefas da plataforma no nível silábico. Salientamos que, em termos descritivos, no Pré-teste, o índice de acertos do GC é maior do que o do GE. Entretanto, nas etapas seguintes, o GE alcança e ultrapassa o GC.

No nível segmental, os resultados mostram o mesmo padrão de crescimento, porém com percentuais inferiores devido à maior complexidade das tarefas. O GE apresenta 264 acertos (44%) e 336 erros (56%) no Pré-teste, depois alcança 330 acertos (55%) e 270 erros (45%) no Pós-teste Imediato, e, por fim, chega ao índice de 387 acertos (64,5%) e 213 erros (35,5%) no Pós-teste Postergado, evidenciando uma progressão gradual e consistente. O GC, por sua vez, parte de 285 acertos (49,5%) no Pré-teste, com 291 erros (50,6%), avança para 308 acertos (53,5%) e 268 erros (47%) no Pós-teste Imediato, e atinge 411 acertos (71,4%) e 165 erros (28,7%) no Pós-teste Postergado. Apesar de o GC atingir percentual final superior, o GE demonstra uma curva de crescimento mais equilibrada e consistente entre as três etapas, refletindo ganhos contínuos decorrentes do uso da plataforma digital. Ressaltamos que, em termos descritivos, o GC apresenta desempenho superior ao

GE no Pré-teste, contudo, no Pós-teste Imediato, o GE supera o GC em função dos efeitos imediatos do uso da plataforma digital, embora esse padrão não tenha sido mantido no Pós-teste Postergado.

Ao comparar os dois níveis, os resultados indicam que ambos os grupos evoluíram, porém o GE apresentou, em termos descritivos, avanços mais consistentes e uma redução mais acentuada dos erros no nível silábico. A elevação dos percentuais de acerto sugere melhoria quantitativa no desenvolvimento das habilidades fonológicas, indicando uma possível consolidação das operações de reflexão e manipulação das unidades sonoras da língua, a qual será confirmada ou não na análise inferencial dos dados. Esses achados sugerem que a plataforma digital pode desempenhar um papel no desenvolvimento de CF em alunos em processo de alfabetização no contexto bilíngue de ensino.

Na **Tabela 10** apresentamos os dados descritivos por níveis de CF, tais como média, mediana, desvio padrão, índices máximo e mínimo:

TABELA 10 - Dados descritivos (média, mediana, desvio padrão, valores máximos e mínimos) dos índices de acerto referentes aos Níveis de CF por etapa

	Sílaba					
	Pré		**Pós 1**		**Pós 2**	
	GE	**GC**	**GE**	**GC**	**GE**	**GC**
média	22,9 (76,4%)	23,8 (79,4%)	28 (93,2%)	26,3 (87,3%)	29,2 (97,4%)	28,8 (95,9%)
mediana	23 (76,6%)	25 (83,3%)	29 (96,6%)	27,5 (91,6%)	30 (100%)	29 (96,6%)
desvio padrão	4,3 (14,5%)	4,2 (14%)	2 (6,6%)	3,29 (10,9%)	0,9 (3,2%)	1,32 (4,3%)
máximo	29 (96,6%)	29 (96,6%)	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)
mínimo	13 43,3%)	14 (46,6%)	22 (73,3%)	23 (56,6%)	27 (90%)	25 (83,3%)
	Fonema					
	Pré		**Pós 1**		**Pós 2**	

	GE	GC	GE	GC	GE	GC
média	10,6 (44%)	11,9 (49,4%)	13,2 (55%)	12,8 (53,4%)	15,5 (64,5%)	17,1 (71,3%)
mediana	10 (41,6%)	11,5 (47,9%)	13 (54,1%)	12,5 (52%)	15 (62,5%)	18 (75%)
desvio padrão	3,7 (15,4%)	3,9 (16,5%)	4,75 (19,8%)	4,17 (17,3%)	5,1 (21,3%)	4 (16,9%)
máximo	18 (75%)	19 (79,1%)	22 (91,6%)	21 (87,5%)	23 (95,8%)	23 (95,8%)
mínimo	4 (16,6%)	4 (16,6%)	5 (20,8%)	5 (20,8%)	6 (25%)	8 (33,3%)

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Os dados da **Tabela 10** evidenciam a evolução do desempenho dos participantes em tarefas propostas pela BAMBI (De Azevedo *et al.*, 2024), especificamente nos níveis silábico e segmental, nos três momentos distintos. A comparação, em termos descritivos, entre o GE e o GC permite identificar tanto o impacto temporal quanto possíveis efeitos diferenciados da plataforma digital sobre essas habilidades preditoras do processo de alfabetização.

Conforme previamente visto na **Tabela 10**, no nível silábico, observamos uma trajetória ascendente nos dois grupos, com aumento progressivo das médias e medianas entre as três etapas. O GE apresentou média de 76,4% no Pré-teste, elevando-se para 93,2% no Pós-teste Imediato e atingindo 97,4% no Pós-teste Postergado. O GC exibiu um padrão semelhante, passando de 79,4% para 87,3% e, por fim, 95,9%. Essa progressão indica que tanto o grupo que realizou as tarefas da plataforma *Ted around the world in sounds* quanto o outro grupo de controle apresentaram ganhos expressivos nas tarefas de nível silábico. As medianas, que atingiram valores próximos ou iguais a 100% no Pós-teste Postergado, sugerem que a maior parte dos participantes alcançou desempenhos máximos na tarefa, sinalizando alto grau de domínio dessa habilidade ao final do período. Esse resultado mostra indícios de que o desenvolvimento das habilidades de CF no nível silábico ocorre nos primeiros anos escolares, na Educação Infantil, e, dessa maneira, é esperado um aprendizado consistente desse nível menos complexo nos

alunos no primeiro ano do Ensino Fundamental para que o processo de alfabetização aconteça.

Além da elevação dos valores centrais, salientamos a redução dos desvios-padrão no componente silábico, especialmente no GE, que passou de 14% no Pré-teste para 3% no Pós-teste Postergado. Essa trajetória desenvolvimental sugere não apenas um maior aprendizado e compreensão das habilidades de CF no nível silábico, mas também maior homogeneidade no desempenho entre os participantes. Em outras palavras, as diferenças individuais no que diz respeito à acuidade das tarefas foram-se reduzindo à medida que as etapas avançaram, indicando que a maioria dos estudantes atingiu níveis elevados e consistentes de acurácia (praticamente categóricos) na tarefa de consciência das unidades silábicas. O aumento dos valores mínimos ao longo do tempo reforça essa interpretação: mesmo os participantes que inicialmente apresentavam desempenhos mais baixos obtiveram ganhos, contribuindo para a elevação geral dos escores. Esses resultados corroboram os estudos que indicam o alto desempenho no nível silábico como um pré-requisito para o desenvolvimento da consciência fonêmica (Freitas, 2004; Alves, 2012; Alves; Finger, 2023; Alves; Finger; Brentano, 2025; Oliveira, 2025).

No nível segmental, embora as médias iniciais tenham sido mais baixas em comparação com o nível silábico, refletindo a maior complexidade dessa habilidade de CF, também observamos uma tendência clara de crescimento ao longo das três etapas. O GE apresentou médias de 44%, 55% e 64,5%, enquanto o GC partiu de 49,4%, passou para 53,4% e alcançou 71,3%. Apesar de o GC ter apresentado médias superiores no Pós-teste Postergado, ambos os grupos demonstraram avanços consistentes, evidenciando progressos graduais no reconhecimento e manipulação dos segmentos. A mediana acompanhou essa trajetória ascendente, e os valores máximos atingiram 95,8% no Pós-teste Postergado em ambos os grupos, indicando que alguns participantes chegaram muito próximo ao desempenho máximo possível.

A análise dos desvios-padrão e valores mínimos no nível segmental revela um cenário de avanço mais heterogêneo em comparação ao nível silábico. Os desvios mantiveram-se relativamente estáveis ao longo das etapas, com oscilações discretas entre 15,4% e 21,3% no GE. Para o GC, os valores oscilaram entre 16,5%

e 17,3%. Entretanto, na última etapa, o valor permaneceu em 16,9%, sugerindo que, embora tenha havido melhora geral, persistiram diferenças individuais no ritmo de progressão. Ainda assim, os valores mínimos aumentaram de forma considerável, passando de 16,6% (Pré-teste) para 25% (Pós-teste Postergado) no GE e de 16,6% (Pré-teste) para 33,3% (Pós-teste Postergado) no GC, demonstrando que os desempenhos mais baixos também apresentaram ganhos, contribuindo para o crescimento global das médias.

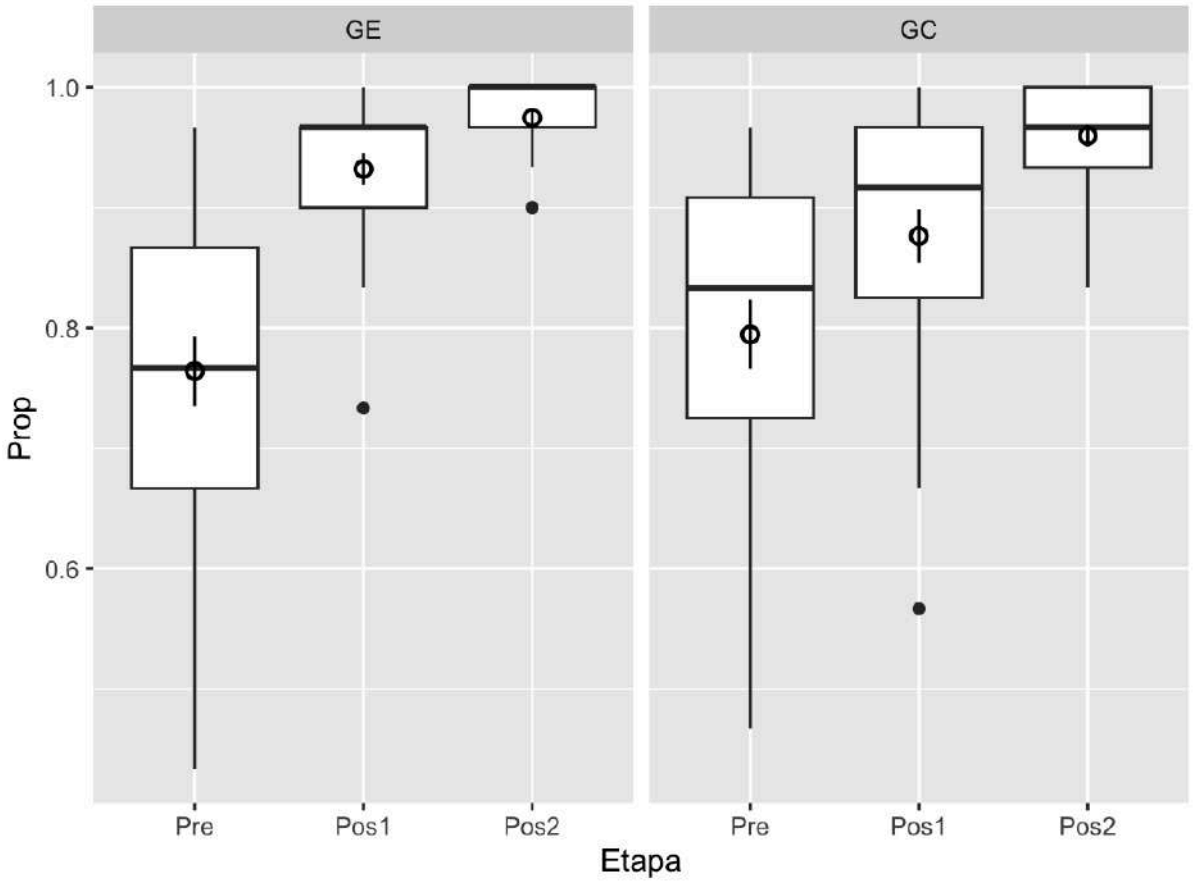
De maneira geral, os dados indicam que houve avanços expressivos nas habilidades de CF. O nível silábico mostrou-se mais responsivo e homogêneo, com desempenhos próximos ao teto no Pós-teste Postergado, enquanto o nível segmental, embora tenha apresentado uma melhora em termos descritivos, manteve maior variação entre os participantes. Essa diferença pode estar relacionada à complexidade inerente ao processamento dos segmentos, que exige um grau mais avançado de análise e manipulação dessas unidades. Ainda assim, os resultados sugerem que o GE pode ter se beneficiado do uso da plataforma ao longo do tempo, com evidências de consolidação de habilidades de CF, sobretudo no nível silábico, onde se verifica um aumento mais expressivo entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato. No que diz respeito a ambos os níveis, os dados do Pós-teste Imediato do GE também sugerem efeitos benéficos imediatos da plataforma, uma vez que revelam um aumento expressivo, em termos descritivos, frente aos índices de Pré-Teste. Em relação ao GC, os resultados indicam que, mesmo sem o uso da plataforma, o papel do professor e suas estratégias pedagógicas também podem ter exercido um efeito no desenvolvimento dessas habilidades, sobretudo quando verificamos os resultados do Pós-teste Postergado.

A trajetória ascendente observada nos indicadores médios, a redução dos desvios e o aumento dos valores mínimos e máximos reforçam a ideia de que a plataforma digital pode ter contribuído para ganhos imediatos e sustentados entre os participantes. De acordo com os dados descritivos, o desempenho final elevado no nível da sílaba e a melhora nos resultados no nível do segmento constituem indícios de desenvolvimento das habilidades de CF ao longo do período analisado para o GE. Tais achados apontam para o uso articulado de práticas pedagógicas sistemáticas com o uso de uma ferramenta digital, a qual foi desenvolvida a partir de objetivos claros e sustentada por uma perspectiva teórica coerente, promovendo o

treinamento e o fortalecimento de habilidades metalinguísticas antes e durante o processo de alfabetização, em contexto bilíngue de ensino.

A **Figura 71** complementa as informações apresentadas na **Tabela 10** sobre o nível silábico, através do gráfico *boxplot*[80]:

FIGURA 71 - *Boxplots* referentes aos índices de acuidade de GE e GC Nível Silábico[81]



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

A **Figura 71** apresenta o registro gráfico, em formato *boxplot*, referente ao desempenho no nível silábico para o GE e o GC, ao longo dos três momentos de

[80] Neste e nos demais dados descritivos, optamos por apresentar as análises obtidas tanto em formato de tabela quanto a partir de gráficos *boxplot*. Acreditamos que esta investigação poderá ser de interesse de um público diverso, como pesquisadores da Linguística Formal e Aplicada, e também professores em diferentes esferas de atuação. Dessa forma, optamos por apresentar os dados em mais de um formato, a fim de democratizar a leitura dos dados para nossos possíveis interlocutores.
[81] Na Figura 71 e nas seguintes, que apresentam os gráficos *bloxplots*, salientamos que a linha horizontal no centro do *boxplot* corresponde à mediana e o círculo à média.

coleta. O resultado evidencia de forma clara uma trajetória de crescimento consistente no desenvolvimento dos participantes em relação ao nível menos complexo de CF e mostra uma redução progressiva da variabilidade intra-grupo. No Pré-teste, ambos os grupos apresentam amplitude interquartílica[82] elevada e bigodes inferiores estendidos, sinalizando heterogeneidade acentuada entre os participantes. A mediana situa-se no valor de 76,6% para o GE e 83,3% para o GC, com valores mínimos de 43,3%, para o GE, e de 46,6%, para o GC, refletindo desempenhos assimétricos à esquerda — indicando um número reduzido de alunos com escores mais baixos, puxando a cauda inferior da distribuição. A mediana aparece mais próxima do topo da caixa, o que mostra que a maior parte dos dados se encontra nos valores mais altos, com poucos registros na parte inferior. Esse padrão corresponde a uma distribuição com assimetria negativa.

No Pós-teste Imediato, em termos descritivos, visualizamos uma melhora nos valores da mediana e da média, acompanhada por uma redução expressiva da amplitude interquartílica para o GE. Isso indica uma compressão da distribuição em torno de valores mais altos, com concentração da maioria dos participantes entre 85% e 100%. Os bigodes mais curtos e a redução de valores atípicos sugerem maior homogeneidade do GE, indicando que a plataforma digital parece ter acelerado o ganho de desempenho e reduzido a dispersão interna referente ao índice de acertos. O GC também apresenta um padrão de melhora: a mediana eleva-se para 91,6%, e a dispersão diminui, embora de forma menos acentuada, mantendo uma assimetria ainda perceptível, principalmente pela presença de valores mínimos mais baixos e ligeiramente mais distantes dos quartis.

No que concerne ao Pós-teste Postergado, ambos os grupos atingem valores de mediana de 100%, no GE, e de 96,6%, no GC, com ausência de *outliers* relevantes. Esse achatamento das caixas indica elevada homogeneidade e convergência entre os participantes. A redução da variabilidade e o deslocamento da mediana para o ponto máximo da escala, no GE, configuram um efeito de teto.

---

[82] A **Amplitude Interquartílica (AIQ)** é uma medida de dispersão dos dados, ou seja, mostra o quanto os valores estão espalhados em torno da mediana, bem como a diferença entre o terceiro quartil (Q3) e o primeiro quartil (Q1). Na prática, Q1 é o valor que marca 25% dos dados, ou seja, 25% dos valores estão abaixo dele, e Q3 marca 75% dos dados, ou seja, 75% estão abaixo dele. Portanto, a AIQ representa o intervalo onde está concentrada a metade central (50%) dos dados.

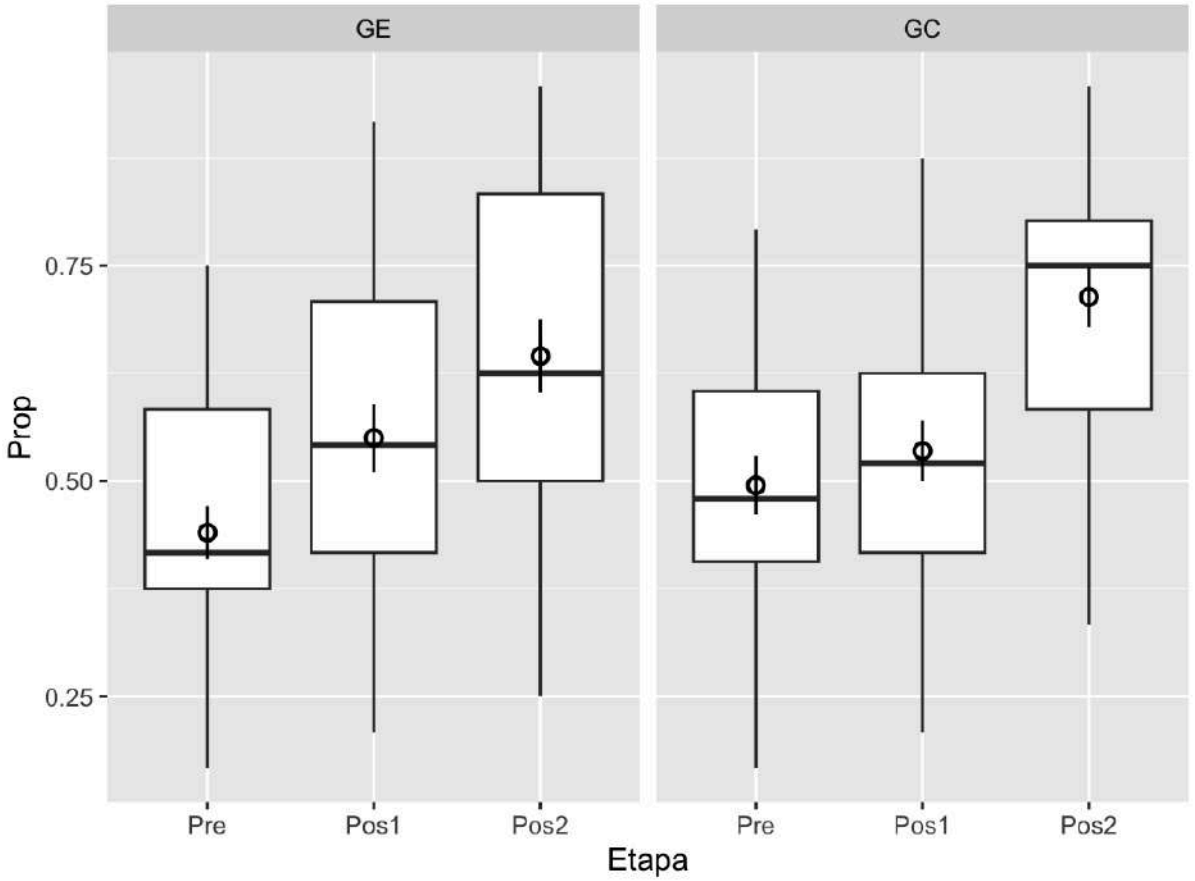
A presença de *outliers* é observada no Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado, no GE, na extremidade inferior da distribuição, indicando participantes com desempenhos mais baixos. No GC, também encontramos um valor *outlier* no Pós-teste Imediato, porém o participante consegue acompanhar o crescimento do grupo no Pós-teste Postergado. Do ponto de vista estatístico, isso indica que a variância residual foi substancialmente reduzida, o que reforça a interpretação de que os ganhos não se limitaram a uma parcela do grupo, mas ocorreram de forma ampla e distribuída.

Ao comparar os resultados descritivos dos dois grupos, percebemos diferenças pequenas, mas relevantes em termos descritivos. Embora os grupos tenham apresentado trajetórias paralelas de crescimento, o GE atingiu menores valores de dispersão e maior homogeneidade já no Pós-teste Imediato, em contraste ao GC, que apresentou compressão mais evidente apenas no Pós-teste Postergado. A antecipação desse padrão no GE sugere um efeito imediato do uso da plataforma digital, com o valor de 100% de mediana, enquanto o GC apresenta 96,6%. Esse comportamento se reflete na redução precoce da amplitude interquartílica e no encurtamento dos bigodes.

De forma geral, podemos verificar que os *boxplots* revelam um efeito temporal robusto, caracterizado pelo deslocamento das medidas de tendência central para valores próximos ao máximo, pela redução progressiva da variabilidade intra-grupo e pela homogeneização dos desempenhos ao longo das etapas. Em termos descritivos, os resultados sugerem não apenas a elevação das médias, mas também mudanças estruturais na distribuição dos escores, indicando evolução consistente e homogênea entre os participantes, em um nível de consciência fonológica de complexidade menor.

A **Figura 72** complementa as informações apresentadas na **Tabela 10** sobre o nível segmental:

FIGURA 72 - *Boxplots* referentes aos índices de acuidade de GE e GC
Nível Segmental



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

No nível segmental, visualizamos, na **Figura 72,** padrões distintos entre os grupos ao longo das três etapas de coleta. Observamos que, no Pré-teste, tanto o GE quanto o GC apresentaram valores de mediana de 41,6% e 47,9%, respectivamente, indicando um desempenho inicial baixo, mas similar entre os grupos, em termos descritivos. A dispersão dos dados nesta etapa apresenta intervalos interquartis moderados, o que sugere heterogeneidade no desempenho inicial dos participantes dentro de cada grupo.

Em relação ao Pré-teste Imediato, notamos um aumento da mediana no GE, que se aproxima de 54,1%, acompanhado de um deslocamento ascendente da média (representada pelo círculo), no valor de 55%, indicando ganhos consistentes. A amplitude interquartil permanece relativamente alta, sugerindo que embora o desempenho médio tenha melhorado, ainda há variabilidade considerável entre os participantes. Entretanto, no GC, o crescimento da mediana é mais discreto,

permanecendo próxima do valor inicial (52%), sinalizando que as mudanças no desempenho entre as duas primeiras etapas foram menos expressivas nesse grupo.

No Pós-teste Postergado, o GE apresenta a mediana no valor de 62,5%, indicando melhora progressiva e consistente ao longo das etapas. O intervalo interquartil superior também se eleva, sugerindo que a maior parte dos participantes atingiu níveis mais altos de acerto. A média acompanha essa tendência, com valor de 64,5%, posicionando-se acima da mediana, o que pode indicar a presença de alguns desempenhos mais elevados que contribuíram para o aumento do valor médio.

Quanto ao GC, também há elevação da mediana e da média no Pós-teste Postergado, com valores de 75% e 71,3%, respectivamente, os quais representam valores superiores ao observado no GE. Isso sugere que, embora o progresso no GC tenha sido menos acentuado entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, ele se intensificou entre os dois pós-testes, reduzindo a diferença de desempenho entre os grupos. A dispersão também diminui levemente, o que indica maior homogeneidade no desempenho dos participantes nessa fase final.

Em termos descritivos, os padrões sugerem uma tendência ascendente clara em ambos os grupos, embora o GE demonstre um crescimento gradual e consistente a partir do Pós-teste Imediato, e o GC mostre um aumento mais concentrado entre as duas etapas finais. A análise visual dos *boxplots* permite sugerir que ambos os grupos evoluíram no desenvolvimento de habilidades de CF no nível do segmento ao longo do tempo, o que pode estar relacionado, dentre outros fatores, não somente ao uso da plataforma digital no GE, mas também às estratégias pedagógicas utilizadas em sala de aula tanto para o GE quanto para o GC.

Em relação ao nível segmental, salientamos a presença de intervalos interquartis relativamente amplos em todas as etapas, indicando que, apesar da melhora dos valores de mediana e média, ainda há comportamentos desenvolvimentais heterogêneos nos dois grupos. Os valores de desvio padrão também permanecem estáveis, com uma discreta variação entre as etapas no GE, de 15,4% no Pré-teste para 21,3% no Pós-teste Postergado, e no GC, com o valor de 16,5% no Pré-teste e de 16,9, no Pós-teste Postergado.

A análise descritiva dos dados aponta para uma tendência de melhora no desenvolvimento das habilidades de CF, no nível mais complexo, nos dois grupos. No que concerne a esse comportamento, percebemos que a plataforma digital e as estratégias pedagógicas administradas pelos professores podem ter atuado de forma compartilhada no GE. Em relação ao GC, o qual não utilizou a plataforma digital, percebemos que os resultados mostram indícios da importância do papel do professor no desenvolvimento das habilidades de CF através de práticas articuladas e planejadas ao que há de mais atual nos estudos sobre alfabetização bilíngue (Alves; Finger, 2023). Na próxima seção, apresentamos a análise inferencial dos dados para esclarecer essas variações e interações entre grupos e etapas.

6.2 Análise inferencial

Nesta subseção, apresentamos a análise inferencial dos resultados referentes ao índice de acertos (Variável Dependente) realizados pelos 49 participantes da pesquisa. A **Tabela 11** mostra os resultados da análise de regressão logística de efeitos mistos, realizada para compreender como o desempenho dos alunos evoluiu ao longo do tempo e em diferentes condições experimentais. Foram consideradas as seguintes Variáveis Independentes: Etapa de Aplicação (Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado); Grupo (GE e GC); e Nível de CF (Sílaba e Fonema). Ao realizar a análise, solicitamos interações pareadas entre as variáveis preditoras. O modelo foi ajustado com efeitos aleatórios no intercepto para participante e questão, permitindo capturar a variabilidade inerente entre sujeitos e itens, o que permitiu aumentar a robustez da inferência estatística.

TABELA 11 – Resultados da análise de regressão logística de efeitos mistos referentes ao número de acertos na BAMBI

	Acuidade		
Predictors	**Log-Odds**	**CI**	***p***
(Intercept)	1,63	1,14 - 2,12	**<0,001**
Etapa [Pos1]	1,55	1,26 – 1,83	**<0,001**
Etapa [Pos2]	2,59	2,21 – 2,96	**<0,001**
Grupo [GC]	0,03	-0,42 – 0,48	0,900
Nível [Fonema]	-2,00	-2,59 – -1,41	**<0,001**
Etapa [Pos1] × Grupo [GC]	-0,61	-0,89 – -0,32	**<0,001**
Etapa [Pos2] × Grupo [GC]	-0,14	-0,46 – 0,18	0,380
Etapa [Pos1] × Nível [Fonema]	-0,87	-1,17 – -0,57	**<0,001**
Etapa [Pos2] × Nível [Fonema]	-1,42	-1,81 – -1,04	**<0,001**
Grupo [GC] × Nível [Fonema]	0,41	0,15 – 0,68	**0,003**
Random Effects			
σ^2	3,29		
$\tau_{00\ Questão}$	1,02		
$\tau_{00\ Participante}$	0,46		
ICC	0,31		
$N_{\ Participante}$	49		
$N_{\ Questão}$	54		
Observations	7938		
Marginal R^2 / Conditional R^2	0,328 / 0,536		

(1) mod1a <- glmer(Acuidade ~ (Etapa+Grupo+Nivel)^2 +(1|Participante) +(1|Questão), data = marion, family=binomial)

(2) *Intercept* = Pré-teste; Grupo Experimental; Nível da Sílaba

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Na **Tabela 11**, visualizamos os resultados do modelo estimado, no qual o intercepto corresponde à condição de Pré-teste, Grupo Experimental e Nível da Sílaba, representando, portanto, a categoria de referência para a interpretação dos demais coeficientes. Nesta condição de referência, a acuidade média estimada é expressa pelo intercepto positivo (Log-Odds = 1,63; IC95% [1,14; 2,12]; p < 0,001), o que indica uma probabilidade relativamente alta de respostas corretas nesta situação inicial. Em comparação a essa condição, observou-se que tanto a etapa de Pós-teste Imediato (Log-Odds = 1,55; IC95% [1,26; 1,83]; p < 0,001) quanto a etapa de Pós-teste Postergado (Log-Odds = 2,59; IC95% [2,21; 2,96]; p < 0,001) apresentaram efeitos positivos e estatisticamente significativos, indicando aumento progressivo da acuidade ao longo do tempo para este grupo no nível da sílaba.

No que concerne à variável ‘Grupo’, não foram identificadas diferenças significativas entre o GC e o GE no Pré-teste (Log-Odds = 0,03; IC95% [-0,42; 0,48]; p = 0,900), sugerindo condições iniciais equivalentes entre os grupos no nível da sílaba. Em contrapartida, o nível linguístico apresentou efeito significativo e negativo (Log-Odds = -2,00; IC95% [-2,59; -1,41]; p < 0,001), indicando que as tarefas no nível segmental foram substancialmente mais difíceis do que as tarefas no nível silábico.

As interações entre fatores revelaram efeitos importantes. A interação ‘etapa Pós-teste Imediato’ × ‘Grupo GC’ foi negativa e significativa (Log-Odds = -0,61; IC95% [-0,89; -0,32]; p < 0,001), sugerindo que o GC apresentou ganhos menores no Pós-teste Imediato quando comparado ao GE, considerando-se o nível silábico. Já a interação ‘etapa Pós-teste Postergado’ × ‘grupo GC’ não foi significativa (Log-Odds = -0,14; IC95% [-0,46; 0,18]; p = 0,380), sugerindo convergência no desempenho entre os grupos na etapa final.

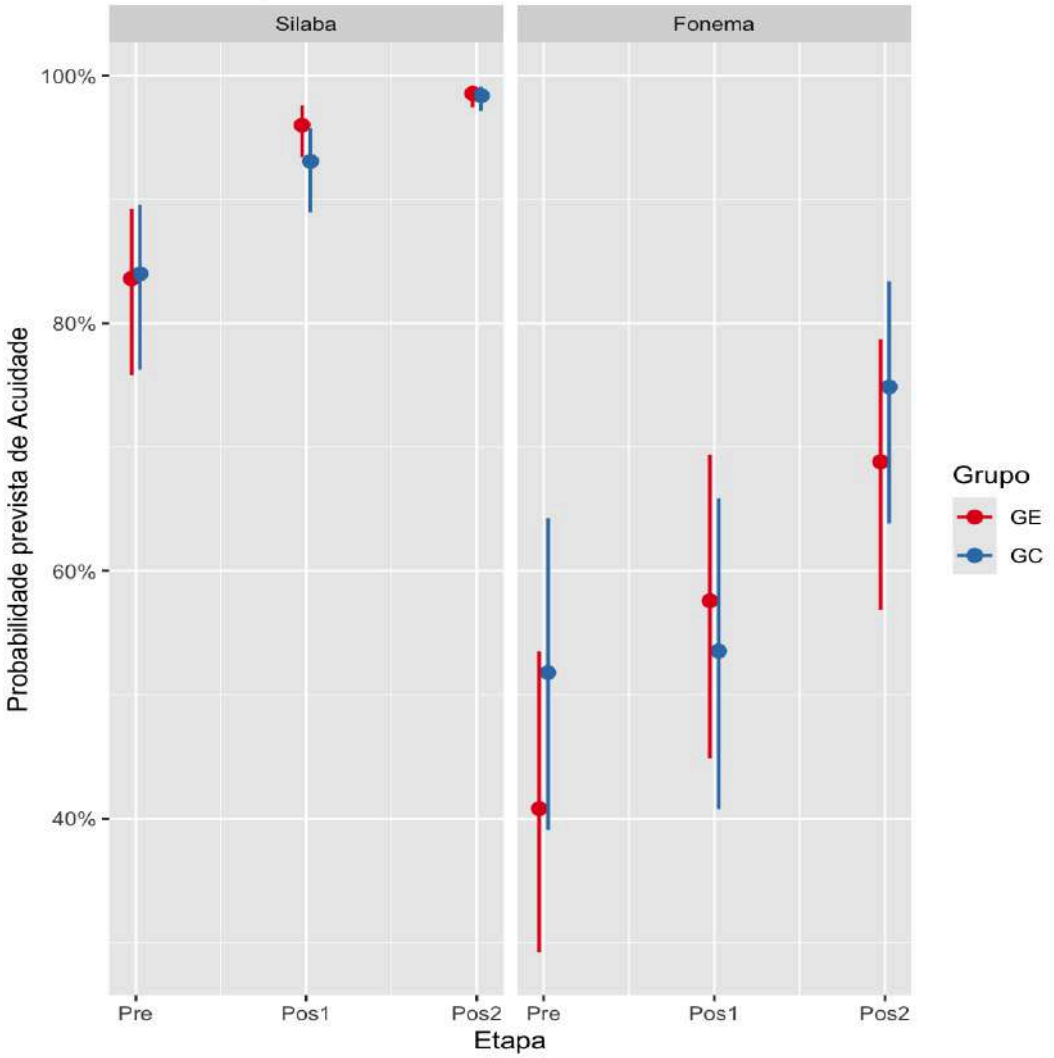
Adicionalmente, observamos interações significativas entre ‘etapa’ e ‘nível linguístico’ (‘Pós-teste Imediato’ × ‘Fonema’: Log-Odds = -0,87; IC95% [-1,17; -0,57]; p < 0,001; ‘Pós-teste Postergado’ × ‘Fonema’: Log-Odds = -1,42; IC95% [-1,81; -1,04]; p < 0,001), evidenciando que os ganhos de desempenho ao longo das etapas foram mais modestos nas tarefas no nível segmental em comparação às do nível silábico. A interação ‘grupo GC’ × ‘nível do segmento’ apresentou efeito positivo e

significativo (Log-Odds = 0,41; IC95% [0,15; 0,68]; p = 0,003), sugerindo que o GC apresentou desempenho relativamente superior ao esperado no nível segmental.

Conforme visualizamos na **Tabela 11**, o modelo realizou 7939 observações de dados, indicando o total de 54 tarefas da BAMBI, respondidas pelos 49 participantes, em três etapas diferentes desta pesquisa. Quanto aos efeitos aleatórios, verificamos variância considerável entre itens - questões - (τ_{00} = 1,02) e entre participantes (τ_{00} = 0,46), com um coeficiente de correlação intraclasse (ICC) de 0,31, indicando que aproximadamente 31% da variabilidade da acuidade pode ser atribuída a diferenças entre participantes e itens. O modelo apresentou valores de R^2 marginal de 0,328 e R^2 condicional de 0,536, revelando que as variáveis fixas explicam cerca de 33% da variância total, enquanto a inclusão dos efeitos aleatórios eleva a capacidade explicativa do modelo para aproximadamente 54%. Esses valores sugerem um bom ajuste do modelo e reforçam a relevância das variáveis ‘etapa’ e ‘nível’ para explicar a evolução da acurácia ao longo do tempo e entre diferentes condições experimentais.

A seguir, complementamos a análise inferencial com a **Figura 73,** que apresenta os valores de probabilidades de acerto previstas pelo modelo:

FIGURA 73: Índices de Probabilidades de Acertos
na interação entre Nível de CF, Etapa e Grupo



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Os valores de probabilidade de cada ponto indicado na **Figura 73**, referentes ao GE em vermelho e ao GC em azul, estão indicados na **Tabela 12**, de acordo com as interações solicitadas:

TABELA 12 - Índices das Probabilidades de Acertos na interação entre Nível de CF, Etapa e Grupo

Preditores	Probabilidade de acerto
Etapa [Pré-teste] x Nível [Sílaba] x Grupo [Experimental]	83%[83]
Etapa [Pós-teste Imediato] x Nível [Sílaba] x Grupo [Experimental]	96%[84]
Etapa [Pós-teste Postergado] x Nível [Sílaba] x Grupo [Experimental]	98%[85]
Etapa [Pré-teste] x Nível [Fonema] x Grupo [Experimental]	40%[86]
Etapa [Pós-teste Imediato] x Nível [Fonema] x Grupo [Experimental]	57%[87]
Etapa [Pós-teste Postergado] x Nível [Fonema] x Grupo [Experimental]	69%[88]
Etapa [Pré-teste] x Nível [Sílaba] x Grupo [Controle]	84%[89]
Etapa [Pós-teste Imediato] x Nível [Sílaba] x Grupo [Controle]	93%[90]
Etapa [Pós-teste Postergado] x Nível [Sílaba] x Grupo [Controle]	98%[91]
Etapa [Pré-teste] x Nível [Fonema] x Grupo [Controle]	51%[92]
Etapa [Pós-teste Imediato] x Nível [Fonema] x Grupo [Controle]	53%[93]

[83] Transformando-se o *log-odd* de (1,63), conforme verificado na Tabela 11, para probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63) = 0,8361696.
[84] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63+ 1,55) = 0,9600747.
[85] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63+2,59) = 0,9855143.
[86] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 - 2,00) = 0,408541.
[87] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 + 1,55 - 2,00 - 0,87) = 0,5768853.
[88] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 + 2,59 -2,00 -1,42) = 0,6899745.
[89] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 + 0,03) = 0,840238.
[90] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 + 1,55 + 0,03 - 0,61) = 0,9308616.
[91] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 + 2,59 + 0,03 - 0,14) = 0,9838571.
[92] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 + 0,03 - 2,00 + 0,41) = 0,5174929.
[93] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 + 1,55 + 0,03 - 2,00 - 0,87 - 0,61 + 0,41) = 0,5349429.

Etapa [Pós-teste Postergado] x Nível [Fonema] x Grupo [Controle]	75%[94]

Fonte: o autor (2025)

A **Figura 73** apresenta as probabilidades previstas de acuidade ao longo de três etapas de avaliação (Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado) considerando os GE e GC e, também, os dois níveis de CF. No eixo vertical, observa-se a probabilidade prevista de acerto, variando de 0% a 100%, enquanto no eixo horizontal estão distribuídas as etapas de testagem. Cada ponto representa a estimativa média para cada condição, e as barras verticais correspondem aos intervalos de confiança, permitindo visualizar a precisão das estimativas e a variabilidade entre os participantes.

No nível silábico, ao considerarmos as previsões do modelo, percebemos que ambos os grupos iniciam a avaliação com um desempenho relativamente elevado no Pré-teste, com valores de 83%, para o GE, e 84%, para o GC. A partir dessa etapa inicial, ocorre um aumento expressivo nas probabilidades de acerto no Pós-teste Imediato, indicando um comportamento desenvolvimental diferenciado e significativo entre os grupos, atingindo valores próximos de 96%, para o GE, e de 93%, para o GC. Esse desempenho elevado se mantém na etapa seguinte, na qual as probabilidades se aproximam de 100% para ambos os grupos, indicando que as habilidades no nível silábico estavam bem consolidadas e apresentaram rápido crescimento. Os dois grupos obtiveram a previsão de 98% de acertos no Pós-teste Postergado, sugerindo mais uma vez um efeito compartilhado da plataforma e das estratégias pedagógicas realizadas em sala de aula no desenvolvimento das habilidades de CF, principalmente no nível menos complexo.

A diferença de comportamento entre grupos no nível silábico é significativa, sendo mais evidente na mudança entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, quando o GE apresenta desempenho superior ao GC, com uma diferença de três pontos percentuais. Esse comportamento é evidenciado na **Figura 73**, a qual apresenta as previsões do modelo, e onde podemos visualizar a trajetória do GE entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, na qual o GE supera o GC após uma primeira coleta em que

[94] Transformando-se os valores da Tabela 11 em probabilidade por meio do comando arm::invlogit (1,63 + 2,59 + 0,03 - 2,00 - 1,42 - 0,14 + 0,41) = 0,7502601.

apresentava índices inferiores. Contudo, essa diferença se reduz consideravelmente no Pós-teste Postergado, sugerindo que o GC alcançou desempenho semelhante ao GE ao final do processo. Além disso, as barras de erro são curtas, revelando estimativas mais precisas e menor dispersão dos dados nesse nível de tarefa, o que reforça uma maior homogeneidade do desempenho entre participantes.

Em relação ao nível segmental, o padrão observado nessas tarefas apresenta características bastante distintas. Na etapa Pré-teste, as probabilidades previstas para ambos os grupos são de 40%, para o GE, e de 51%, para o GC, valores significativamente inferiores aos registrados no nível silábico. Outro ponto importante são os intervalos de confiança mais amplos, indicando maior variabilidade interindividual e sugerindo que as habilidades de complexidade maior ainda não estavam igualmente consolidadas entre os participantes no início da avaliação. Essa variabilidade entre os participantes e no próprio desenvolvimento das habilidades de CF é indispensável para o processo de aprendizagem, o qual ocorre por meio de tentativas e erros (Verspoor; Lowie; De Bot, 2021). Segundo os autores, o aprendizado é o resultado de uma interação dinâmica entre diversos subsistemas que se auto-organizam, sendo que tanto o uso quanto o progresso estão em constante modificação.

No decorrer das etapas, verificamos um crescimento consistente no desempenho no nível segmental. Com relação ao GE, no Pós-teste Imediato, as probabilidades médias aumentam para 57%, e no Pós-teste Postergado, atingem 69%. Salientamos que, no Pós-teste Imediato, diferentemente do que foi verificado no Pré-teste, o GE apresenta índices de acuidade mais altos do que o GC, o que também pode ser atribuído a um efeito imediato da plataforma. Essa trajetória evidencia que os participantes desenvolveram habilidades fonêmicas ao longo do tempo, embora de forma mais gradual e heterogênea. Notamos que, na etapa final, o GC apresenta um desempenho superior ao GE, de 75%, invertendo o comportamento indicado no Pós-teste Imediato, sugerindo que há outros fatores que também influenciaram o desenvolvimento das habilidades de CF nesse nível.

Em relação aos dois níveis de CF, salientamos a diferença na precisão das estimativas. Enquanto no nível silábico as barras de erro são curtas e bem definidas, no nível fonêmico elas permanecem mais longas durante as etapas, indicando maior

dispersão dos dados e, portanto, maior variabilidade individual. Essa diferença sugere que as tarefas fonêmicas envolvem maior complexidade cognitiva e demandam habilidades mais refinadas de discriminação e segmentação sonora, o que pode explicar o ritmo mais lento de progressão.

Esse contraste entre os dois níveis linguísticos mostra indícios de um possível padrão de desenvolvimento diferenciado. O desempenho no nível silábico apresenta um ponto de partida mais desenvolvido e rapidamente alcança o teto na etapa de Pós-teste Postergado, refletindo uma habilidade já bem estabelecida e de fácil consolidação. Sabemos que as habilidades de CF, no nível menos complexo, são um pré-requisito para o processo de alfabetização e, por esse motivo, precisam ser trabalhadas na Educação Infantil (Alves; Finger, 2023; Alves; Finger; Brentano, 2025). Já o desempenho no nível segmental parte de um patamar mais baixo e progride de forma gradual, indicando que a consciência fonêmica se desenvolve mais tardiamente, requer maior precisão perceptiva e está diretamente relacionada ao processo de alfabetização (Freitas, 2004; Alves, 2012; Alves; Finger, 2023; Alves; Finger; Brentano, 2025; Oliveira, 2025).

Conforme a **Figura 73**, a partir do padrão desenvolvimental entre os grupos, percebemos o crescimento nos percentuais de acertos, tanto para os participantes que utilizaram a plataforma digital quanto para aqueles participantes que realizaram as atividades regulares em sala de aula. Em relação ao nível segmental, o recurso digital teve maior efeito imediato, conforme os resultados indicaram. Nas tarefas silábicas, por outro lado, o desempenho elevado desde o início reduziu a margem de ganhos diferenciais entre grupos, resultando em convergência na etapa de Pós-teste Postergado. Entretanto, os resultados no Pós-teste Imediato referentes à sílaba, no GE, reforçam o efeito da plataforma digital, revelando uma vantagem do GE sobre o GC, o que pode ser confirmado pela interação significativa evidenciada pelo modelo, ainda que na etapa seguinte não seja mantida. Esse conjunto de evidências reforça a importância de intervenções pedagógicas direcionadas especificamente ao nível segmental, sobretudo no primeiro ano (ano escolar em que se encontram os alunos), para promover avanços mais significativos e reduzir desigualdades de desempenho entre participantes.

6.2.1 Variáveis Preditoras e seus Efeitos nos Índices de Consciência Fonológica

As análises apresentadas respondem à **Questão Norteadora 1 - QN1**, da Análise de Produto, a qual se refere ao papel das Variáveis Preditoras nos índices de desempenho nas tarefas de CF, e o que esses resultados nos dizem sobre o desenvolvimento das habilidades de CF dos participantes. Em relação às etapas de coleta e aos níveis de CF, percebemos que há efeitos estaticamente significativos sobre os índices de desempenho dos participantes nas tarefas realizadas com a BAMBI (De Azevedo *et al.* 2024). No que concerne aos GE e GC, os resultados se mostraram crescentes e expressivos, indicando que a plataforma digital e as práticas pedagógicas sistematizadas podem ter contribuído de forma relevante para o desenvolvimento das habilidades de CF. Em relação ao GE, o uso de *Ted around the world in sounds* e tais práticas poder ter corroborado de forma compartilhada longitudinalmente, enquanto no GC apenas as práticas pedagógicas.

Ao considerar as etapas de coleta, notamos uma trajetória desenvolvimental crescente nos índices de acurácia entre as três: Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado. Esse aumento significativo nos valores dos coeficientes nas etapas posteriores à etapa Pré-teste indica que os participantes apresentam indícios de consolidação progressiva das habilidades de CF trabalhadas. Com base nesse resultado, podemos destacar a importância de práticas de ensino sistemáticas e contínuas, capazes de sustentar ganhos de aprendizagem não apenas a curto prazo, mas também a médio prazo, como evidenciado pela manutenção dos índices no Pós-teste Postergado.

Em relação à variável referente ao nível de CF, percebemos um forte efeito sobre o desempenho, revelando que tarefas de nível silábico foram realizadas com maior acurácia do que aquelas que exigiam processamento fonêmico, no nível segmental. Esse resultado é coerente com estudos sobre a aquisição da leitura e escrita em língua materna e em contextos bilíngues, que apontam a consciência silábica como um dos primeiros degraus no desenvolvimento das habilidades metalinguísticas (Alves; Finger, 2023). Em contraste, a consciência no nível mais complexo, por demandar uma segmentação mais precisa e detalhada da estrutura

sonora das palavras, costuma emergir em estágios mais avançados, exigindo intervenções mais intencionais e tempo adicional de prática para se consolidar.

Todavia, embora a variável ‘grupo’ não tenha demonstrado efeito significativo, as interações entre ‘grupo’ e ‘etapa’ revelaram diferenças sutis, mas importantes. O GE apresentou ganhos mais expressivos já no Pós-teste Imediato, enquanto o GC teve um crescimento mais moderado nesse momento e alcançou desempenho semelhante ao experimental apenas no Pós-teste Postergado. Esse padrão sugere que a utilização da plataforma digital potencializou a aprendizagem no curto prazo, acelerando o desenvolvimento das habilidades de CF, nas tarefas de menor e de maior complexidade. Por sua vez, na interação entre ‘Nível’ e ‘Grupo’, verificamos um acréscimo significativo por parte do GC, ao longo das etapas, no nível do fonema (o que, em termos de previsão do modelo, pode ser visto a partir dos índices exibidos por tal grupo no Pós-teste Postergado).

Ressaltamos, com base nesses resultados, a necessidade de observar algumas implicações pedagógicas no processo de alfabetização bilíngue. Em primeiro lugar, o fator ‘tempo’ e a natureza da habilidade linguística trabalhada são determinantes para o desenvolvimento das habilidades de CF. O uso de intervenções estruturadas, progressivas e sistemáticas permitem que habilidades mais simples (nível silábico) sejam rapidamente assimiladas, enquanto as habilidades mais complexas (nível segmental) exigem um processo de aprendizagem mais gradual e contínuo, conforme previsto na literatura (Ehri, 1992, 1998, 2005, 2013, 2014; Alves; Finger, 2023; Alves; Finger; Brentano, 2021, 2025). Dessa forma, há a necessidade de o professor elaborar um planejamento baseado nessas evidências de aprendizagem para ampliar o repertório de atividades que possam engajar, treinar e desenvolver as habilidades de CF, no nível segmental, além de prever um tempo maior para esse momento durante o ano letivo.

Em segundo lugar, os resultados mostram que o uso de recursos digitais pode atuar como um catalisador inicial da aprendizagem, proporcionando experiências mais engajadoras e potencializando a assimilação de determinadas competências em estágios iniciais, sobretudo quanto a efeitos imediatos do uso da plataforma. Em terceiro lugar, o uso concomitante de recursos tecnológicos e práticas pedagógicas tradicionais pelo professor pode indicar um caminho para promover efeitos

significativos no aprendizado do aluno. Ademais, salientamos a importância de articular o uso de recursos digitais, como a plataforma *Ted around the world in sounds*, com atividades desenvolvidas pelo professor para sistematizar e promover o aprendizado significativo de habilidades preditoras do processo de ler e escrever.

Embora os resultados apontem para um padrão de evolução positivo em ambos os grupos e evidenciem diferenças temporais e qualitativas entre eles, reconhecemos que não temos evidências claras que nos permitam isolar ou quantificar precisamente o papel de cada um dos fatores envolvidos no desenvolvimento da CF, sejam eles o uso da plataforma digital, as atividades realizadas em sala de aula e muitos outros envolvidos no contexto de ensino. Uma única evidência que podemos trazer acerca do papel efetivo da plataforma diz respeito aos efeitos significativos no pós-teste imediato (superiores aos do GC), o que leva a argumentar a favor da pertinência de uso da plataforma sobretudo para resultados de caráter imediato. Essa limitação de não sabermos efetivamente qual o peso do papel da plataforma e das instruções em sala de aula, sobretudo nos resultados do pós-teste postergado, é coerente com a perspectiva da TSDC, na qual o desenvolvimento das habilidades linguísticas, como a CF, emerge da interação de múltiplos subsistemas, cognitivos, afetivos, contextuais e sociolinguísticos, que variam de forma não linear e imprevisível entre os indivíduos. Assim, os dados permitem compreender o processo de desenvolvimento como um sistema adaptativo, no qual diferentes variáveis interagem ao longo do tempo. O fato é que, independentemente das particularidades de cada grupo e dos recursos utilizados, a intervenção pedagógica, com ou sem a plataforma digital, mostrou-se um elemento favorecedor das habilidades de CF, promovendo avanços mensuráveis nessas habilidades. Isso sugere que, embora o ambiente digital possa potencializar o ritmo e a consistência do progresso, sobretudo em termos imediatos logo após o uso da plataforma, é a própria exposição sistematizada às tarefas elaboradas com embasamento teórico consistente, mediada por práticas pedagógicas intencionais, que sustenta o desenvolvimento contínuo das habilidades de CF.

Em suma, os achados ressaltam que, embora diferentes abordagens pedagógicas possam conduzir a resultados positivos a longo prazo, o ritmo e a trajetória do desenvolvimento das habilidades de CF podem variar conforme a modalidade de intervenção. Os resultados desta Análise de Produto indicaram um

efeito positivo imediato do uso da plataforma digital no GE, entre as etapas Pré-teste e Pós-teste Imediato, no nível silábico e no nível segmental. Por sua vez, no caso do nível segmental, o GC supera os índices de acertos do GE no Pós-teste Postergado, corroborando o papel de outros fatores. Dessa forma, a articulação entre práticas pedagógicas e ferramentas digitais pode, portanto, representar uma estratégia eficaz para motivar e acelerar o desenvolvimento de habilidades de CF, promovendo uma aprendizagem mais sólida e sustentável ao longo do tempo.

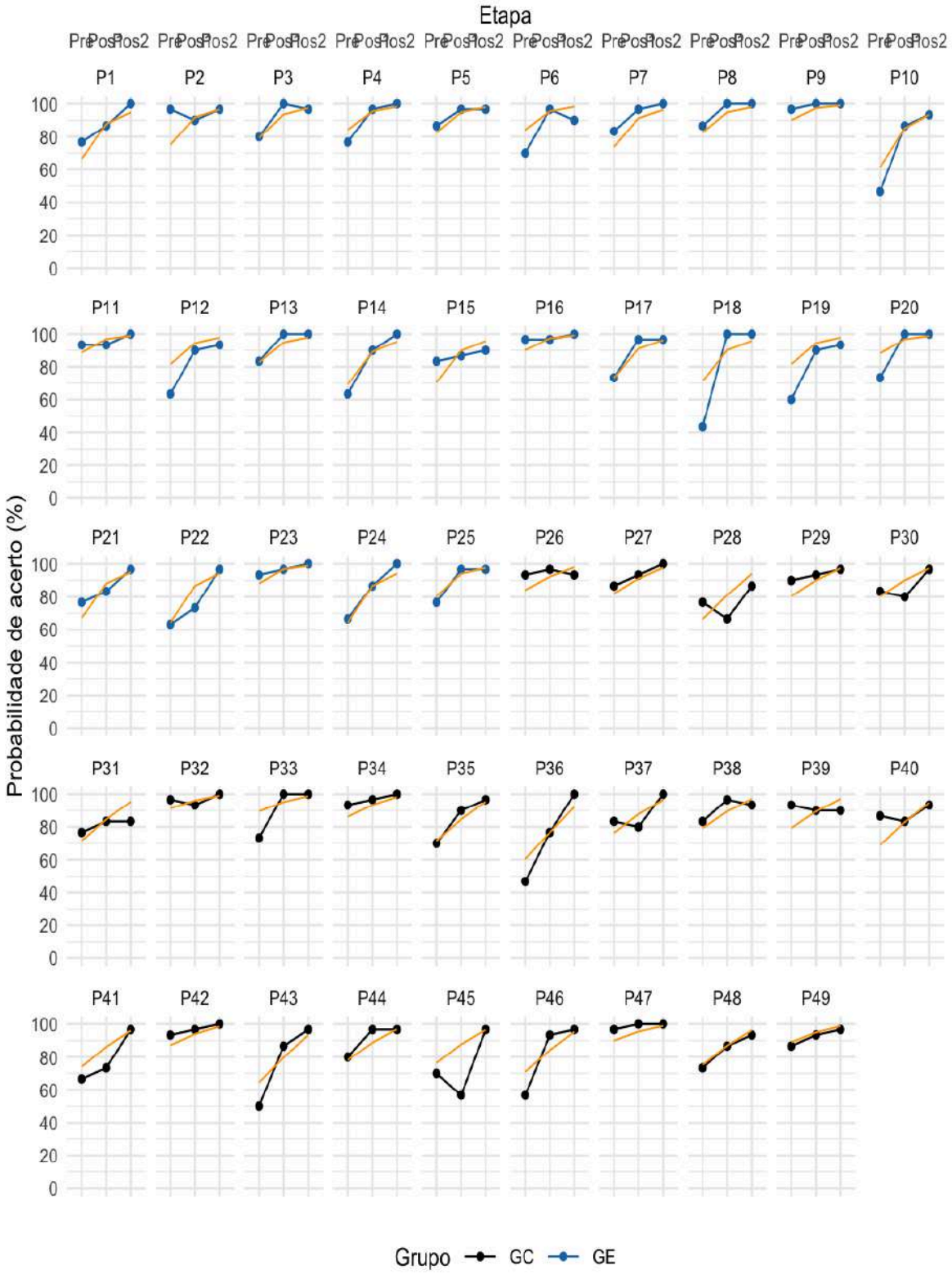
6.3 Trajetórias individuais: identificação de padrões desenvolvimentais das habilidades de CF

Nesta subseção, analisamos os resultados de acordo com o segundo objetivo da Análise de Produto, cuja proposta é investigar o papel da plataforma digital em indivíduos distintos e mapear as trajetórias desenvolvimentais observadas nos GE e GC, nas três etapas de coleta: Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado. Ao final, os resultados dessa análise serão utilizados para responder à **Questão Norteadora 2 - QN2**, conforme descrita na Metodologia e no início deste capítulo. A subseção está organizada a partir dos diferentes níveis de CF, iniciando com o Nível Silábico e, na sequência, com o Nível Segmental. Por fim, apresentamos as considerações para a QN2 e uma proposta de contextualização das trajetórias individuais em estágios desenvolvimentais de CF.

6.3.1 Trajetórias Individuais - Nível Silábico

A **Figura 74** apresenta as previsões individuais estabelecidas pelo modelo de regressão logística de efeitos mistos para cada um dos 49 participantes, no nível silábico:

FIGURA 74 - Trajetórias desenvolvimentais individuais previstas pelo modelo de regressão logística de efeitos mistos
Nível Silábico



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Na **Figura 74**, visualizamos gráficos individuais que retratam a evolução da probabilidade de acerto no nível de consciência silábica para os 49 participantes do estudo, distribuídos entre o GE e GC. Cada painel corresponde a um participante e representa sua trajetória ao longo das três etapas da coleta (Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado), permitindo visualizar variações individuais no desempenho. Os pontos indicam o percentual de acertos em cada momento, e as linhas conectam esses pontos, evidenciando padrões de desempenho como crescimento contínuo, estabilização ou variações pontuais. As cores distinguem os grupos, com o GE em azul e o GC em preto, possibilitando observar diferenças nas curvas de aprendizagem entre os participantes que utilizaram a plataforma digital e aqueles que seguiram com as estratégias pedagógicas, em sua rotina escolar.

As linhas laranjas representam as probabilidades de curvas previstas pelo GLMM (escala logito), condicionadas aos interceptos aleatórios de participante e item. Todas as probabilidades individuais preveem aumento de performance entre as etapas, ainda que a linha prevista nem sempre coincida com os dados reais. Como o modelo incorpora *partial pooling*[95] e não inclui inclinações aleatórias por etapa, as curvas previstas são suavizadas e tendem à média, podendo diferir substancialmente dos percentuais observados em células com poucos ensaios. Essas diferenças refletem variabilidade amostral e a estrutura de regularização do modelo, não sendo indício de mau ajuste por si só.

Ao considerarmos os índices reais de produção, a análise dos dados apresentados na **Figura 74** referente ao nível silábico revela um padrão consistente de evolução positiva do desempenho dos participantes ao longo das etapas de Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado, tanto no GE quanto no GC. O

[95] No contexto de modelos de efeitos mistos, *partial pooling* é um mecanismo estatístico que faz com que as estimativas para cada unidade (participante, item, escola, etc.) sejam (i) parcialmente independentes (cada participante tem sua própria interceptação/curva) e (ii) parcialmente influenciadas pelo grupo maior ao qual pertencem (toda a amostra). Dessa forma, as estimativas individuais não ficam totalmente separadas, como ocorreria num modelo de *pooling* (regressões independentes), mas também não são forçadas a serem iguais, como num modelo *complete pooling*. Nesta Tese, os dados possuem forte variação individual e repetição dos dados nas três etapas. Portanto, o uso de *partial pooling* permite estimativas mais robustas, evitando a superinterpretação de casos extremos, reconhecendo os participantes como pertencentes a um grupo maior e qualificando o efeito da plataforma digital, entre Etapa e Grupo, ao separar diferenças individuais de diferenças causadas por *Ted around the world in sounds*.

índice de acerto, expresso em porcentagem, apresenta tendência ascendente na maioria dos casos individuais, e observamos um incremento notável entre as etapas de Pré-teste e Pós-teste Imediato, indicando que os participantes apresentaram avanços na habilidade de segmentação silábica após a intervenção, no GE. Além disso, esse avanço tende a se manter ou, em alguns casos, aumentar ligeiramente no Pós-teste Postergado, o que sugere uma consolidação dos ganhos ao longo do tempo, e não apenas um efeito imediato do uso da plataforma digital.

Ao compararmos os indivíduos dos dois grupos, constatamos que, embora ambos apresentem melhorias ao longo das etapas, os membros do GE exibem curvas de crescimento mais consistentes, com trajetórias mais uniformes e valores médios mais elevados de probabilidade de acerto, como por exemplo nos casos de P1, P4, P7, P12, P14, P21, P22 e P24. Em muitos casos, os participantes desse grupo atingem níveis próximos de 100% de acerto já no Pós-teste Imediato, mantendo esse desempenho elevado na etapa seguinte, conforme pode ser visto nos dados de P4, P7, P8, P9, P13, P17, P18, P20 e P25. Por outro lado, o GC apresenta maior heterogeneidade: alguns participantes também atingem altos índices de acerto, mas há variações mais acentuadas entre eles, além de padrões mais irregulares de evolução., Isso pode ser visto nos dados de P28, P30, P37, P40 e P45, os quais apresentam um declínio desenvolvimental no Pré-teste Imediato, bem como nos dados de P29, P33, P36, P41, P43, P46 e P48, os quais seguem uma trajetória crescente de aprendizagem. Esse contraste sugere que o uso da plataforma digital *Ted around the world in sounds* aplicada ao GE teve efeito sobre o desenvolvimento da consciência silábica, contribuindo para um desempenho mais homogêneo e elevado.

Além da tendência geral positiva, identificamos padrões individuais distintos que enriquecem a interpretação dos resultados. Alguns participantes (P6, P10, P12, P18, P19, P20) apresentam crescimento abrupto entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, o que indica resposta imediata ao uso da plataforma digital, no GE. Outros iniciam com desempenhos muito altos na etapa inicial (P2, P5, P7, P8, P9, P11, P16, P23), sugerindo que possuíam habilidades silábicas prévias bem desenvolvidas, possivelmente por experiências anteriores com práticas linguísticas em casa e na escola, principalmente durante os anos de Educação Infantil.

Nas trajetórias desenvolvimentais, observamos poucos casos (P3 e P6) em que há queda de desempenho entre o Pós-teste Imediato e o Pós-teste Postergado, o que pode estar relacionado a variáveis contextuais que não foram controladas, tais como cansaço, motivação, fatores situacionais no momento do teste (após recreio ou almoço) ou a oscilações naturais de desempenho em tarefas de CF. Essas exceções, no entanto, não comprometem a tendência geral de crescimento e manutenção dos índices de acerto, porque essas variáveis todas constituem a complexidade do processo desenvolvimental dos aprendizes.

Ainda em relação aos dois grupos, no GE, P10, P12, P14, P18, P19, P20 e P24 apresentaram um crescimento expressivo nas suas trajetórias desenvolvimentais após o Pré-teste, principalmente até o Pós-teste Imediato. No Pós-teste Postergado, tais participantes apresentaram um desenvolvimento progressivo, mas em ritmo menos acelerado, reforçando que o uso da plataforma digital promoveu o desenvolvimento das habilidades de CF no nível silábico entre as etapas Pré-teste e Pós-teste Imediato. Por exemplo, no caso de P10, observamos um percentual de acertos de 46,6% no Pré-teste, o qual avança para 86,6% no Pós-teste Imediato. Esse progresso segue no Pós-teste Postergado, com menor intensidade, atingindo 93,3%. Observamos um comportamento ainda mais expressivo no Participante 18, o qual obteve um percentual de 43,3% de acertos no Pré-teste e, nas duas etapas seguintes, acertou todas as tarefas, com um percentual de 100%.

Ainda no que concerne às trajetórias desenvolvimentais individuais no GE, apenas P2, P3 e P6 apresentaram estimativas de declínio no percentual de acertos. P2 obteve um decréscimo entre o Pré-teste, com um percentual de 96,6%, para 90%, no Pós-teste Imediato. Já para P3, o decréscimo foi de 100%, no Pós-teste Imediato, para 96,6%, no Pós-teste Postergado, e para P6, os valores foram de 96,6% e de 90%, respectivamente. Os demais participantes estabilizaram porque alcançaram percentuais altos, próximos ao efeito teto da BAMBI (De Azevedo *et al.*, 2024), ou seguiram avançando em suas habilidades de CF no nível silábico.

No GC, apenas encontramos progressão consistente entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, no caso de P33, P36, P43 e P46, indicando que estratégias pedagógicas aplicadas pelo professor em sala de aula também promoveram o

desenvolvimento de habilidades de CF. Entretanto, em termos imediatos, os dados do GE a plataforma digital se mostrou um recurso potente, conforme a discussão do modelo de regressão. Outro ponto importante no GC é a presença de trajetórias mais instáveis, as quais não apresentaram um crescimento constante como o observado no GE. Em oito participantes, visualizamos trajetórias desenvolvimentais que ou decrescem entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato (P28, P30, P32, P37, P40 e P45), ou decrescem entre o Pós-teste Imediato e o Pós-teste Postergado (P26, P38 e P39). Em P45, observamos um decréscimo importante entre o Pré-teste (70%) e o Pós-teste Imediato (56,6%), com a recuperação e superação no Pós-teste Postergado (96,6%). De forma geral, os decréscimos observados nos dois grupos sugerem indícios do papel da plataforma digital na previsão desenvolvimental dos participantes. No GE, temos apenas dois participantes (P3 e P6) com decréscimos, ao passo que, no GC, temos oito participantes (P26, P28, P30, P37, P38, P39, P40 e P45) que apresentam instabilidade em suas trajetórias. Nesse sentido, o uso de *Ted around the world in sounds* parece promover e estabilizar,a partir da direção ascendente dos índices de acuidades entre as etapas, a trajetória de desenvolvimento das habilidades de CF, no nível da sílaba.

Do ponto de vista estatístico, os padrões observados no gráfico reforçam os resultados da análise inferencial, que indicaram efeitos significativos da variável ‘etapa’ sobre os índices de desempenho nas tarefas de consciência silábica. A ascensão consistente entre Pré-teste e Pós-teste Imediato, associada à manutenção dos níveis de acerto no Pós-teste Postergado, demonstra que os efeitos da plataforma digital não se restringiram ao curto prazo. Em termos metodológicos, isso sugere que o uso da plataforma digital elaborada com tarefas para o desenvolvimento das habilidades de CF pode ter contribuído não apenas para promover ganhos imediatos, mas também para favorecer estabilidade da aprendizagem ao longo do tempo, no nível menos complexo de manipulação e reflexão dos sons da fala. Ademais, *Ted around the world in sounds* foi aplicada em contexto de instrução, o qual também contribuiu, sobretudo, para a manutenção, em longo prazo, dos efeitos imediatos verificados.

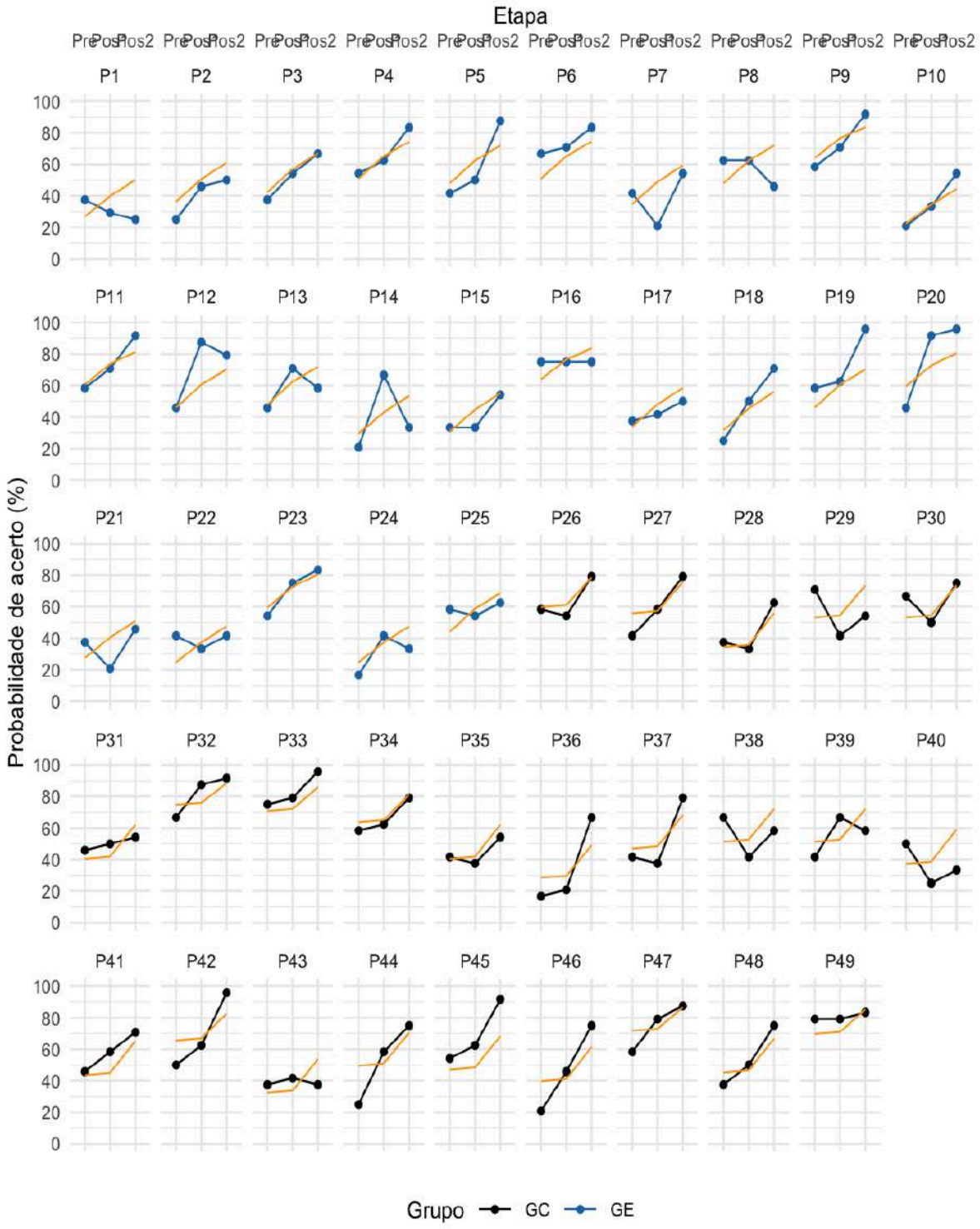
Ao considerarmos as implicações pedagógicas desses resultados, notamos que a consciência silábica é uma habilidade que responde de forma rápida e eficaz ao treinamento em alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental I, especialmente

quando essa é sistematizada e planejada com objetivos específicos, como ocorreu com o GE, corroborando a importância de realizar propostas direcionadas para o desenvolvimento de habilidades de CF desde a Educação Infantil (Alves; Finger, 2023). A manutenção dos ganhos no Pós-teste Postergado sugere que as práticas pedagógicas empregadas foram suficientemente robustas para manter e ampliar a aprendizagem, tanto no GE, que utilizou a plataforma digital e recebeu atividades pedagógicas de forma concomitante, quanto no GC, que não fez uso da plataforma, mas recebeu atividades pedagógicas que provavelmente contemplaram o desenvolvimento de habilidades de CF no nível de menor complexidade.

6.3.2 Trajetórias individuais - Nível Segmental

A **Figura 75** apresenta as previsões do modelo de regressão logística de efeitos mistos referentes às trajetórias individuais dos 49 participantes, no nível segmental:

Figura 75 - Trajetórias desenvolvimentais individuais previstas pelo modelo de regressão logística de efeitos mistos
Nível Segmental



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Na **Figura 75**, visualizamos gráficos individuais que retratam a evolução da probabilidade de acerto no nível de consciência fonêmica para os 49 participantes do estudo, distribuídos entre o GE e GC. Conforme descrito na **Figura 74**, do nível da sílaba, cada painel representa um participante e sua trajetória ao longo das três etapas da coleta (Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado). Os pontos indicam o percentual de acertos em cada etapa, e as linhas conectam esses pontos, evidenciando padrões de desempenho como crescimento contínuo, estabilização ou variações pontuais. Novamente, a linha azul refere-se ao GE e a linha preta ao GC, permitindo visualizar as diferenças nas curvas de aprendizagem entre os participantes que utilizaram *Ted around the world in sounds* e aqueles que seguiram com a sua rotina de sala de aula, realizando as estratégias pedagógicas, planejadas pelo professor.

As linhas laranjas mostram as probabilidades previstas pelo modelo misto, ajustadas pelos efeitos aleatórios de participantes e itens. Salientamos que as probabilidades individuais preveem o progresso entre as etapas e as linhas previstas e, por esse motivo, nem sempre coincidem com os dados reais, expressos em azul e preto. Como o modelo utiliza *partial pooling* e não estima inclinações aleatórias para a variável ‘etapa’, essas curvas ficam mais suavizadas e próximas da média geral. Por isso, podem diferir dos valores observados, sobretudo quando há poucas respostas por condição. Essas diferenças são esperadas e refletem a regularização estatística do modelo, não indicando problema de ajuste.

De acordo com a **Figura 75**, observamos um padrão geral de crescimento dos índices de acerto ao longo das etapas de coleta, embora esse aumento apresente variações entre os participantes e uma progressão menos linear quando comparada ao desempenho observado no nível silábico. Em linhas gerais, tanto os membros do GE quanto os do GC partem de valores iniciais mais baixos no Pré-teste, o que já era esperado, dado que tarefas que demandam manipulação de unidades sonoras menores são consideradas mais complexas (Freitas, 2004; Alves, 2012; Alves; Finger, 2023;). As habilidades de segmentação e identificação de segmentos tendem a se consolidar em etapas mais avançadas do desenvolvimento da CF.

Ao longo das etapas, observamos uma tendência de melhora consistente para a maioria dos participantes nos dois grupos, ainda que em ritmos diferentes. Para alguns participantes do GE, o salto mais evidente ocorre entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, sugerindo um efeito positivo do uso da plataforma digital, como nas trajetórias de P2, P3, P12, P14, P18 e P20. Esse comportamento também ocorre entre as etapas Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado, o qual pode ser visualizado nas trajetórias de P5, P9 e P19. No GC, identificamos saltos desenvolvimentais da mesma forma, tanto entre as duas etapas iniciais quanto entre as duas etapas finais. Nos dados de P32 e P44, encontramos um aumento expressivo entre o Pré-teste e Pós-teste Imediato, com percentuais de acerto de 66,6% e de 87,5%, respectivamente para P32, e de 25% e 58,3%, para P44. Já entre as etapas Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado, identificamos progresso semelhante nos dados de P36, com valores de 20,8% e de 66,6%, respectivamente, e nos dados de P37, com valores de 37,5% e de 79,1%.

Em contraste, os participantes dos dois grupos também apresentaram oscilações que podem ser caracterizadas por decréscimos na linha desenvolvimental dos participantes, considerando os percentuais de acertos e as três etapas. No GE, P7 apresenta um decréscimo entre o Pré-teste, com um valor de 41,6%, e o Pós-teste Imediato, com 20,8%. Esse mesmo comportamento é observado nos dados de P14, porém entre a etapa Pós-teste Imediato, com o valor de 66,6%, e a etapa Pós-teste Postergado, com o valor de 33,3%. Para os participantes do GE, esse decréscimo pode ser um indício de instabilidade no sistema linguístico com a interação de diversos subsistemas que participam da emergência das habilidades de CF, entre eles, a plataforma digital. Em relação a *Ted around the world in sounds,* o seu uso pode ter causado uma instabilidade inicial no sistema linguístico do participante e, por sua vez, sabemos que o retorno para um ponto mais estável pode levar um tempo maior de acordo com as condições iniciais e as interações com outros subsistemas.

Nos participantes do GC, as oscilações de desempenho podem indicar que a progressão natural da escolarização produz avanços mais lentos e menos uniformes. Por exemplo, com respeito a P29, verificamos uma oscilação com valores de 70,8% no Pré-teste, de 41,6% no Pós-teste Imediato e de 54,1% no Pós-teste Postergado. Nos dados de P39, a oscilação ocorre de forma diferente, com o valor

de Pós-teste Imediato superior ao das demais etapas. No caso de P39, verificamos um valor de 41,6%, no Pré-teste, de 66,6% no Pós-teste Imediato, e, de 58,3% no Pós-teste Postergado. Já P43, observamos esse comportamento com menor intensidade, com valores partindo de 37,5% no Pré-teste, 41,6% no Pós-teste Imediato e, novamente, 37,5%, no Pós-teste Postergado.

Tanto nos membros do GE quanto nos do GC, percebemos uma grande instabilidade nas trajetórias desenvolvimentais, com alguns participantes apresentando quedas expressivas nos percentuais de acertos, como por exemplo nos dados de P1, do GE, nos quais visualizamos uma regressão no índice de acertos, com um percentual de 37,5% no Pré-teste, 29,1% no Pós-teste Imediato e 25% no Pós-teste Postergado. Ainda no GE, nos dados de P7, P21, P22 e P25, observamos uma queda entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, e, no caso de P24, essa queda ocorre entre as duas etapas finais, o Pós-teste Imediato e o Pós-teste Postergado.

Em relação ao GC, P28, P29, P30, P35, P37, P38 e P40 apresentam decréscimo entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato; no caso de P43, esse mesmo comportamento ocorre entre o Pós-teste Imediato e o Pós-teste Postergado. Esses resultados confirmam a dificuldade maior para realizar as tarefas no nível segmental e essa flutuação pode estar relacionada a fatores individuais, como diferenças no ritmo de aprendizagem, atenção, domínio prévio de habilidades linguísticas ou mesmo questões contextuais, como frequência escolar e engajamento nas atividades. Essas variações indicam que, embora o uso da plataforma digital tenha efeito positivo de modo geral no GE, os impactos não são homogêneos e podem ser interpretados de acordo com o perfil dos participantes. De acordo com Verspoor, Lowie e De Bot (2021), diferentes graus de variabilidade são esperados em todas as fases da trajetória dos aprendizes, porém em alguns pontos com maior ou menor intensidade. Para os autores, a variabilidade é algo comum no aprendizado e representa aspectos importantes do processo de desenvolvimento. Dessa forma, a variabilidade é uma evidência de mudança, um sinal de aprendizado, pois os aprendizes estão utilizando, mesmo que ainda em tentativas de acerto e de erro, novos padrões da língua.

Outro aspecto relevante diz respeito ao comportamento dos índices no Pós-teste Postergado. Para diversos participantes do GE, o desempenho alto verificado no Pós-teste Imediato mantém-se estável ou melhora, evidenciando retenção do aprendizado após a finalização da plataforma digital. Esse resultado pode indicar não apenas aprendizado, mas consolidação das habilidades trabalhadas. No GC, em contrapartida, alguns participantes demonstram oscilações negativas ou estabilização em níveis médios[96] em algum dos dois pós-testes. Como, exemplo, podemos citar P29, P30, P35, P38 e P40, com decréscimo na estimativa de acertos entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, bem como P31 e P43, com índices estáveis nas três etapas. Esse comportamento pode indicar o quanto a variabilidade do sistema de cada participante segue em desenvolvimento, visto que, mesmo sem o uso da plataforma, os participantes estão sujeitos a outras oportunidades de aprendizagem e constroem outras hipóteses por conta própria, sem o suporte sistemático para a consolidação das habilidades de CF, como o que *Ted around the world in sounds* oportunizou no GE.

No que concerne ao papel da plataforma digital nas curvas de desenvolvimento individuais, observamos que, no GE, nos dados de P3, P4, P6, P9, P10, P11, P18 e P23, há uma progressão contínua e consistente ao longo das três etapas. Já no caso de P5, P15 e P19, visualizamos um desenvolvimento expressivo entre o Pós-teste Imediato e o Pós-teste Postergado, sugerindo que o efeito da plataforma digital associado às práticas de sala de aula podem ter contribuído para a manutenção do efeito e progressão nas habilidades de CF no nível segmental. Em P20, temos um crescimento importante entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, com índices de 45,8% na primeira etapa e de 91,6% na segunda etapa, mostrando indício do efeito imediato da plataforma digital, o qual se manteve com o percentual estimado de 95,8%, na última etapa.

Em relação ao GC, percebemos um comportamento de progressão diferenciado entre os participantes no nível segmental. Nos dados de P26, P28, P30, P33, P34, P35, P36, P37, P42, P45 e P48, observamos um aumento dos índices de

[96] O termo ‘nível médio’ indica que o participante interrompeu o progresso ascendente e passou a manter um desempenho intermediário, sem avanços ou regressões maiores. Esse padrão sugere uma consolidação parcial da habilidade, dado que o participante permanece num patamar médio que pode representar a necessidade de maior tempo de exposição ou instrução adicional para avançar a níveis mais complexos de CF.

acerto entre o Pós-teste Imediato e o Pós-teste Postergado, sugerindo que esse aprendizado pode ter sido motivado pelas estratégias pedagógicas realizadas em sala de aula. Em relação a P27, P41 e P46, temos uma trajetória em desenvolvimento sem pontos que se sobressaem dos demais, entre as etapas, indicando um ritmo constante. Já P32, P44 e P47, verificamos um aumento expressivo entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, também indicando que, para esses participantes, a rotina de sala de aula com as atividades planejadas pelos professores pode ter atuado na curva desenvolvimental, mas em outro ponto da trajetória, devido às condições iniciais desses três participantes. Nos dados de P31 e P49, há uma previsão de linha desenvolvimental mais estável, com índices estimados de 45,8%, 50% e 54,1%, nas três etapas, respectivamente, para P31, e de 79,1%, 79,1% e 83,3 para P49.

Esses resultados sugerem que o desenvolvimento das habilidades de CF, especialmente no nível segmental, ocorre de forma individual e de acordo com as condições iniciais de cada participante e as possíveis interações realizadas longitudinalmente com os recursos oferecidos em sala de aula, sejam eles uma plataforma digital ou atividades pedagógicas organizadas pelos professores. De acordo com as trajetórias escrutinadas, percebemos tempos individualizados que sugerem o quanto cada participante compreende e sistematiza o conhecimento de forma diferente em seu aparato cognitivo para que possa progredir nas habilidades de CF.

De acordo com as premissas da TSDC, é esperada essa variabilidade entre os indivíduos, na medida que cada uma interage de forma muito particular com os construtos que lhe são oferecidos ao longo do processo de aprendizagem. Essa interação ocorre a partir da emergência de um sistema constituído de outros subsistemas que interagem constantemente com fatores internos e externos do indivíduo. Portanto, o processo de desenvolvimento das habilidades de CF de um participante nesta pesquisa também precisa ser considerado na sua individualidade, para que possamos compreender suas especificidades, de modo a se discutirem os recursos que podem qualificar o avanço no processo desenvolvimental, ou até mesmo os fatores que podem estabilizá-lo ou fazê-lo regredir.

Por fim, também percebemos que o desenvolvimento das habilidades de CF não ocorre de forma espontânea nos aprendizes e demanda instrução explícita, prática sistemática e suporte contínuo. O desempenho observado sugere que estratégias de intervenção bem estruturadas possuem potencial de acelerar o desenvolvimento dessas habilidades, favorecendo a aprendizagem da leitura e da escrita. Sabemos que as habilidades de CF, quando bem desenvolvidas, são preditoras de leitores fluentes e escritores capazes de expressar suas ideias de forma clara e consistente.

6.3.2.1 Desenvolvimento da CF em Nível Individual e Impacto da Plataforma

A partir da análise longitudinal do desempenho dos participantes ao longo das três etapas de coleta, podemos responder à **Questão Norteadora 2 - QN2**, a qual procura compreender os padrões de desenvolvimento das habilidades de CF nos participantes da pesquisa, bem como discutir, a partir da verificação dos dados individuais, o efeito da plataforma digital nas habilidades de CF e sua contribuição para o aprendizado de inglês (L2), em contexto bilíngue de ensino.

No que concerne à análise individual das trajetórias desenvolvimentais dos participantes, percebemos que é possível estabelecer estágios desenvolvimentais comuns entre participantes, de acordo com as semelhanças apresentadas nos resultados de cada aluno, principalmente no GE. Dessa forma, torna-se possível realizar e organizar uma leitura dos padrões de desenvolvimento das habilidades de CF, conforme solicitado pela **QN2**. Portanto, optamos por apresentar um grupo de participantes prototípicos de trajetórias desenvolvimentais que ocorrem com frequência nos resultados. Salientamos que há participantes que contrastam com essas similaridades e eles serão também apresentados nesta seção.

A **Tabela 13** apresenta os percentuais de acerto dos participantes prototípicos P1, P2, P8, P9, P10 e P18, nas três etapas de coleta, do GE:

TABELA 13 - Percentuais de desempenho individuais de participantes do GE nas três etapas

Participante	Nível CF	Pré	Pós 1	Pós 2
P1	Sil. / Intrasil.	76,6%	86,6%	100%
	Segm.	37,5%	29,1%	25%
P8	Sil. / Intrasil.	86,6%	100%	100%
	Segm.	62,5%	62,5%	45,8%
P2	Sil. / Intrasil.	96,6%	90%	96,6%
	Segm.	25%	45,8%	50%
P9	Sil. / Intrasil.	96,6%	100%	100%
	Segm.	58,3%	70,8%	91,6%
P10	Sil. / Intrasil.	46,6%	86,6%	93,3%
	Segm.	20,8%	33.3%	54,1%
P18	Sil. / Intrasil.	43,3%	100%	100%
	Segm.	25%	50%	70,8%

* as células coloridas representam o agrupamento dos participantes em trajetórias desenvolvimentais similares;
Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Os resultados da **Tabela 13** revelam trajetórias distintas de desenvolvimento das habilidades de CF entre os participantes do GE, considerando os níveis silábico e segmental. De modo geral, observamos uma tendência de crescimento nas tarefas do nível silábico, enquanto as tarefas no nível segmental apresentam avanços mais graduais e heterogêneos, o que indica uma maior complexidade para identificar e manipular as unidades sonoras menores do contínuo da fala.

No nível silábico, o desempenho inicial variou entre 43,3% e 96,6%, mas, de modo consistente, todos os participantes atingiram ou se aproximaram de 100% de acertos nas etapas após o uso da plataforma digital. Isso sugere que o treinamento realizado contribuiu de forma importante para o fortalecimento da percepção e manipulação de unidades silábicas, mesmo entre os alunos com desempenhos mais baixos no Pré-teste (P10 e P18). A evolução de P18, que passou de 43,3%, no Pré-teste, para 100% já no Pós-teste Imediato, mantendo esse resultado no Pós-teste Postergado, evidencia um ganho abrupto, possivelmente associado ao uso

da plataforma *Ted around the world in sounds* e ao fato de o nível da sílaba apresentar uma menor complexidade para realizar as tarefas.

No que concerne ao nível segmental, identificamos um padrão mais instável. Os valores iniciais variaram entre 20,8% e 62,5%. Dessa forma, embora todos os participantes tenham mostrado algum grau de evolução, os ritmos de crescimento diferem substancialmente. P9 e P18 se destacam por ganhos contínuos e expressivos. P9, por exemplo, progrediu de 58,3% no Pré-teste para 91,6% no Pós-teste Postergado, configurando um estágio de ascensão linear e sustentada, indicativo de desenvolvimento gradual e estável das habilidades de CF. P18 também demonstrou trajetória ascendente, com índices de acuidade de 25%, no Pré-teste, de 50%, no Pós-teste Imediato, e de 70,8%, no Pós-teste Postergado, mostrando indícios de que a plataforma digital promoveu não apenas ganhos imediatos, mas também consolidação posterior.

Por outro lado, há casos como os de P1 e P8, que mostram oscilações descendentes no nível segmental, sugerindo variação interindividual e possíveis influências de fatores motivacionais e de outra natureza, os quais não foram controlados nesta pesquisa. Esses fatores, à luz da TSDC, podem ser vistos como naturais e integrantes do processo desenvolvimental. P1, por exemplo, apresentou queda, exibindo um valor de 37,5% no Pré-teste, depois 29,1% no Pós-teste Imediato, e, finalmente, de 25% no Pós-teste Postergado. Por sua vez, P8 manteve estabilidade entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, com o índice de 62,5%, mas recuou no Pós-teste Postergado para 45,8%. Esses padrões podem indicar o quanto a plataforma digital teve um efeito imediato no nível silábico, o qual não foi observado no nível segmental. Salientamos que também há a possibilidade da influência de fatores não controlados, como atenção ou engajamento na realização das tarefas nas etapas seguintes, além de muitos outros que estão de acordo com a visão dinâmica e complexa de língua adotada nesta Tese.

P2 e P10 representam casos intermediários, em que o avanço é contínuo, mas moderado, no nível do segmento. P2 parte de um índice baixo, de 25% no Pré-teste, alcança 45,8% no Pós-teste Imediato e, então, 50% no Pós-teste Postergado, configurando uma trajetória de progressão acelerada entre a etapa inicial e a intermediária, e moderada na etapa final. Já P10 inicia em 20,8% no

Pré-teste, depois avança para 33,3% no Pós-teste Imediato, e, então, chega ao valor estimado de 54,1%, no Pós-teste Postergado. Esse participante demonstra uma curva de crescimento gradual, reforçando o efeito cumulativo da intervenção. Ainda que, à primeira vista, esses perfis intermediários pareçam refletir o impacto positivo do uso da plataforma digital, salientamos que há outros fatores que podem ter contribuído com o desenvolvimento das habilidades de CF nos participantes, tais como as estratégias pedagógicas em sala de aula, a motivação, o período de coleta, dentre outros. De acordo com as premissas da TSDC, há uma infinidade de subsistemas que atuam e interagem em conjunto para a emergência de um sistema maior e, portanto, o controle de todos esses fatores não é possível, ainda que tais fatores sejam reconhecidos como elementos que participam e podem exercer um papel no fenômeno estudado.

No que ainda concerne às previsões de trajetórias desenvolvimentais dos participantes do GE, considerando os dois níveis de CF, salientamos os casos em que há um desenvolvimento bem estabelecido, no nível da sílaba, e um processo em construção, no nível do segmento, como por exemplo nos dados de P3, P4, P5, P7, P13, P14, P15, P17, P21, P22, P24 e P25. Nesses participantes, cada um apresenta um padrão diferenciado, com índices individuais distintos, os quais, à luz da TSDC, são esperados ao compreendermos que cada indivíduo possui uma condição inicial própria e uma interação única com a plataforma digital, por mais que ela apresente as mesmas tarefas para todos os participantes.

Ademais, no caso de P6, P11, P12, P16, P19, P20 e P23, salientamos que as previsões de trajetórias desenvolvimentais mostram um perfil com progresso, e, portanto, um desenvolvimento das habilidades de CF mais consistente. Por exemplo, no caso de P6, no nível silábico, temos um índice de acertos de 70% no Pré-teste, de 96,6% no Pós-teste Imediato, e de 90% no Pós-teste Postergado. Já no nível segmental, para o mesmo participante, o valor é de 66,6% no Pré-teste, depois de 70,8% no Pós-teste Imediato, e de 83,3% no Pós-teste Postergado. Esses valores estimados revelam participantes com uma maior habilidade para responder às atividades da BAMBI (De Azevedo *et al.*, 2024), e com condições para progresso nas habilidades em que ainda precisam evoluir.

Em relação ao GC, observamos uma variabilidade maior nas trajetórias desenvolvimentais dos participantes. Entretanto, também selecionamos aqueles que podem representar a diversidade comportamental entre eles, com base nas similaridades identificadas. A **Tabela 14** apresenta os percentuais de acerto de P27, P28, P31, P36, P40 e P49, nas três etapas de coleta, do GC.

TABELA 14 - Percentuais de desempenho individuais de participantes do GC nas três etapas

Participante	Nível CF	Pré	Pós 1	Pós 2
P27	Sil. / Intrasil.	86,6%	93,3%	100%
	Segm.	41,6%	58,3%	79,1%
P36	Sil. / Intrasil.	46,6%	76,6%	100%
	Segm.	16,6%	20,8%	66,6%
P31	Sil. / Intrasil.	76,6%	83,3%	83,3%
	Segm.	45,8%	50%	54,1%
P49	Sil. / Intrasil.	86,6%	93,3%	96,6%
	Segm.	37,5%	41,6%	37,5%
P28	Sil. / Intrasil.	76,6%	66,6%	86,6%
	Segm.	37,5%	58,3%	79,1%
P40	Sil. / Intrasil.	86,6%	83,3%	93,3%
	Segm.	50%	25%	33,3%

*as células coloridas representam o agrupamento dos participantes em trajetórias desenvolvimentais similares e as células em branco indicam os comportamentos diferenciados;
Fonte: elaborado pelo autor (2025

Os resultados apresentados na **Tabela 14** para os participantes do GC revelam as trajetórias de desenvolvimento das habilidades de CF que, embora positivas, são menos pronunciadas e menos homogêneas do que as observadas no GE. De modo geral, os dados indicam crescimento gradual nas tarefas no nível silábico e avanço também nas tarefas no nível segmental, mas com trajetórias mais contidas e irregulares.

No nível silábico, os participantes do GC demonstraram um padrão de progresso consistente ao longo das três etapas de coleta. Os valores de desempenho inicial oscilaram entre 46,6% e 96,6% no Pré-teste, e alcançaram, no Pós-teste Postergado, percentuais de 100%, considerando todos os participantes do GC. Essa tendência reflete a consolidação gradual da habilidade de manipulação de unidades silábicas, o qual é um processo esperado à medida que a alfabetização progride e que as crianças acumulam experiência com a estrutura sonora da língua. A ampliação da média de acertos e a redução de dispersão entre o Pré-teste e o Pós-teste Postergado sugerem que, mesmo sem o uso da plataforma digital, esses participantes desenvolveram suas habilidades de CF a partir das estratégias pedagógicas sistemáticas em sala de aula.

Entretanto, o nível segmental apresentou um quadro mais heterogêneo e menos linear. Embora a maioria dos participantes tenha apresentado crescimento, as magnitudes de ganho diferem consideravelmente. P27, por exemplo, mostrou um avanço expressivo, passando de 41,6%, no Pré-teste, a 58,3%, no Pós-teste Imediato, e, finalmente, a 79,1%, no Pós-teste Postergado. Tais índices indicam um desenvolvimento consistente, possivelmente sustentado por maior sensibilidade às unidades sonoras menores da língua ou maior engajamento às práticas pedagógicas nas aulas de língua inglesa. De modo semelhante, P36 obteve um avanço mais consistente e progressivo, principalmente entre as etapas do Pós-teste e do Pós-teste Postergado. De acordo com os índices verificados na figura, P36 iniciou com 16,6% no Pré-teste, chegou ao valor de 20,8% no Pós-teste Imediato, e teve um aumento de 45,8 pontos percentuais no Pós-teste Postergado, com um valor de 66,6%. Esse comportamento de desenvolvimento diferenciado entre os participantes é recorrente para os indivíduos que não utilizaram a plataforma digital; entretanto, tais participantes também apresentaram índices que indicam o desenvolvimento das habilidades de CF no decorrer das etapas. A variabilidade é uma característica dos sistemas dinâmicos-complexos e, nesta Tese, é vista como algo esperado entre os indivíduos que participaram da pesquisa.

Essas diferenças entre as trajetórias individuais são encontradas nos participantes em diversas situações dentro dos níveis de CF. Por exemplo, nos dados de P31, há um comportamento estável no nível da sílaba, com índices de 76,6% no Pré-teste, e depois de 83,3% em ambos os pós-testes, o Imediato e o

Postergado. Da mesma forma, nos dados de P49, também há estabilidade nos índices, com o valor de 86,6% no Pré-teste, de 93,3%, no Pós-teste Imediato, e de 96,6% no Pós-teste Postergado, considerando o nível silábico. Em contrapartida, esses dois participantes apresentaram índices diferentes no nível segmental: o P31, há o registro de um avanço discreto na trajetória, com valores de 45,8% no Pré-teste, 50% no Pós-teste Imediato, e, por fim, 54,1% no Pós-teste Postergado. Já P49, observamos um comportamento estável, com valores de 37,5% no Pré-teste, 41,6% no Pós-teste Imediato, e o retorno para o valor inicial no Pós-teste Postergado, indicando que o sistema do participante possa estar em um estado atrator, não tendo apresentado uma mudança de fases no que diz respeito aos seus índices de CF, à luz da TSDC.

No que concerne às trajetórias desenvolvimentais do GC, também identificamos comportamentos de decréscimo nas linhas desenvolvimentais individuais, as quais podem indicar um processo de estabilização da aprendizagem e a influência de algum fator não controlado. No nível silábico, nos dados de P28, por exemplo, observamos que o valor inicial de 76,6%, no Pré-teste, não se mantém no Pós-teste Imediato, com 66,6%. Porém, na etapa seguinte, P28 recupera seu potencial e supera o valor inicial, com 86,6% de acuidade no Pós-teste Postergado. Esse mesmo comportamento ocorre nos dados de P40, o qual inicia com o valor de 86,6% no Pré-teste, depois apresenta uma diminuição para 83,3%, e recupera seus índices ao final, com o valor de 93,3% no Pós-teste Postergado. Nesses dois participantes, mesmo no nível silábico (o qual demanda habilidades menos complexas para sua realização), identificamos variação entre as trajetórias e a presença de possíveis pontos atratores ao longo da trajetória (Larsen-Freeman, 1997; Larsen-Freeman; Cameron, 2008; Hepford, 2020).

Ademais, P28 e P40 divergem nas suas trajetórias desenvolvimentais no nível segmental. Com relação a P28, há um progresso importante, com percentuais de 37,5% no Pré-teste, avançando para 58,3% no Pós-teste Imediato, e alcançando o valor de 79,1% no Pós-teste Postergado. Já no caso de P40, observamos um decréscimo entre as duas etapas iniciais, com o valor de 50% no Pré-teste, um valor de 25% no Pós-teste Imediato, e, na etapa final, um avanço para 33,3%, no Pós-teste Postergado. Nesses dois participantes, também identificamos a variabilidade intrínseca aos sistemas e a possibilidade de muitas trajetórias

individuais a partir das condições iniciais e das interações entre os subsistemas constituintes.

Em outros participantes, também é possível identificar instabilidade, como no caso de P38, o qual apresentamos aqui para exemplificar uma trajetória desenvolvimental com comportamentos distintos nos dois níveis de CF. No caso de tal participante, verificamos um comportamento específico de instabilidade nos dois níveis de CF. No nível silábico, P38 inicia sua trajetória com o valor de 83,3% no Pré-teste, avança para 96,6% no Pós-teste Imediato, e finaliza com 93,3% no Pós-teste Postergado, Para o nível segmental, também observamos esse comportamento de forma inversa entre os dois pós-testes, com o valor de 66,6% no Pré-teste, uma diminuição para 41,6% no Pós-teste Imediato, e, finalmente, um avanço para 58,3%, no Pós-teste Postergado. Essas duas tendências distintas para cada nível nos dados de P38 exemplificam a variabilidade intraindividual, a qual está presente em todos os sistemas dinâmicos-complexos e pode ser visualizada de acordo com as interações que os subsistemas realizam no momento da imersão ao sistema linguístico. Os declínios ou as estabilidades identificadas nas trajetórias dos participantes também podem estar relacionados com possíveis pontos atratores. De acordo com Larsen-Freeman (1997), um atrator representa um ponto da trajetória desenvolvimental que tende a atrair o sistema para um determinado padrão.

Os demais participantes apresentam trajetórias singulares que, mesmo após nossa tentativa de agrupar suas possíveis similaridades para melhor descrever o processo de desenvolvimento das habilidades de CF, acabam exibindo pontos muito específicos e característicos dos sistemas individuais que emergem à medida que interagem com uma infinidade de subsistemas que os constituem. No que concerne às habilidades de CF, o progresso observado parece decorrer da exposição contínua às estratégias de alfabetização bilíngue e das interações espontâneas com a língua inglesa no contexto escolar, mas sem o efeito imediato promovido pela plataforma digital. Essa diferença de ritmo é relevante: enquanto os participantes do GE alcançaram desempenho mais elevado já no Pós-teste Imediato, os participantes do GC atingiram níveis semelhantes apenas no Pós-teste Postergado, o que sugere um efeito de aprendizagem mais gradual e dependente do tempo.

Com base nesses resultados, salientamos a importância de cruzar esses dados com as respostas do Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem (adaptado de Scholl; Finger, 2013), conforme descrito na seção 3.4.3.2.3, e os resultados das 33 respostas apresentadas na seção 3.4.4.1. Como exemplo, conforme já descrito, em P1 e P8, observamos uma trajetória progressiva no nível silábico, atingindo o efeito teto já no Pós-teste Imediato, no que diz respeito a P1, e apenas no Pós-teste Postergado, no caso de P8. Por sua vez, no nível segmental, os participantes apresentam oscilações descendentes. De acordo com o histórico de linguagem, verificamos que os fatores que diferem os dois participantes podem estar relacionados ao fato de que P1 não fala inglês em casa, apenas na escola; por sua vez, P8 fala inglês em casa com o pai e a mãe, além do ambiente escolar. De modo geral, nas outras respostas, os dois participantes compartilham de contextos de convivência similares, não viajaram para países que falam a língua inglesa e aprenderam primeiro o português e depois o inglês. Ao analisarmos as oscilações que P1 e P8 apresentam no nível segmental, identificamos que P1 exibe valores percentuais menores em todas as etapas (37,5% no Pré-teste, 29,1% no Pós-teste Imediato e 25% no Pós-teste Postergado) em relação a P8 (62,5% no Pré-teste, 62,5% no Pós-teste Imediato e 45,8% no Pós-teste Postergado). Esse resultado, com índices maiores referentes aos dados de P8, pode ser um efeito da comunicação em inglês com os pais em casa, com uma maior exposição ao idioma. A partir da perspectiva da TSDC, sabemos que muitos outros fatores podem ter influenciado esse resultado, mas não podemos descartar a possibilidade de que o contexto familiar também pode representar um indício de provável contribuição para um desempenho melhor nas tarefas de CF no nível do segmento.

Outro participante que destacamos aqui é P44, o qual apresenta um progresso no nível silábico, com percentuais elevados desde a primeira etapa (80% no Pré-teste) e crescimento com estabilização nas duas etapas seguintes (96,6% no Pós-teste Imediato e no Pós-teste Postergado). No nível segmental, também visualizamos um desenvolvimento das habilidades com valores que partem de 25%, no Pré-teste, alcançam 58,3%, no Pós-teste Imediato, e seguem em uma trajetória desenvolvimental ascendente até o valor de 75%, no Pós-teste Postergado. De acordo com as respostas para o questionário enviado para as famílias, P44 fala português e inglês em casa com o pai, e português, inglês e espanhol com a mãe. O aprendizado inicial das línguas ocorreu em casa e seguiu na escola para o

português e o inglês. Nos dados de P44, identificamos um progresso desenvolvimental nos valores referentes a ambos os níveis de CF, sendo necessário destacar que esse comportamento não pode ser atribuído ao uso da plataforma digital (dado que se tratava de um participante do GC). De fato, o acréscimo pode ser atribuído ao fato de tal participante falar inglês com os pais, além do papel das estratégias pedagógicas realizadas em sala de aula ao longo do ano. Nesse caso, temos indícios de que a rotina escolar também exerce efeito no desenvolvimento das habilidades de CF, além do fato de que o uso da língua adicional em casa pode apresentar efeitos positivos.

Nos dados de P9 e P36, encontramos percentuais crescentes que revelam uma trajetória de desenvolvimento das habilidades de CF em ambos os participantes. Conforme foi apresentado na **Tabela 13**, em P9, os valores para o nível silábico são de 96,6%, no Pré-teste, e 100%, no Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado. No nível segmental, tais índices são de 58,3% no Pré-teste, de 70,8% no Pós-teste Imediato, e de 91,6% no Pós-teste Postergado. Já no que diz respeito a P36, os valores para o nível menos complexo são de 46,6% no Pré-teste, de 76,6% no Pós-teste Imediato, e de 100% no Pós-teste Postergado. No nível do fonema, P36 exibe valores de 16,6% no Pré-teste, de 20,8% no Pós-teste Imediato, e de 66,6%, no Pós-teste Postergado. Os dois participantes falam apenas o português em casa e não viajaram para outro país de língua inglesa. De acordo com as famílias, o aprendizado do inglês ocorreu e segue apenas na escola, sem a realização de cursos de idiomas. Uma diferença entre os dois participantes é o uso da plataforma digital, a qual foi realizada por P9, mas não por P36. Verificamos que os índices mais elevados de P9 podem mostrar indícios do efeito imediato do uso da plataforma nos dois níveis de CF, apesar de o participante iniciar com valores estimados elevados no nível silábico.

Para P36, conforme a **Tabela 14**, percebemos um progresso contínuo no nível silábico, com um comportamento estável no nível segmental, com valores baixos (16,6% no Pré-teste e 20,8% no Pós-teste Imediato). Por sua vez, no Pós-teste Postergado, o participante apresenta um avanço consistente, alcançando 66,6%. Em relação a esse participante, cabe salientar que os resultados nos direcionam para o papel da escola no desenvolvimento das habilidades de CF. Salientamos que as estratégias pedagógicas realizadas em sala de aula podem ter

exercido um efeito contínuo e consistente no nível silábico, e um efeito gradual no nível segmental, como percebemos no avanço para 66,6%, no Pós-teste Postergado. Reforçamos que o nível silábico é trabalhado com jogos e músicas na Educação Infantil e, ao chegar no primeiro ano do Ensino Fundamental I, P36, assim como diversos outros alunos com a mesma instrução nos anos anteriores, tem a oportunidade de entrar no processo de alfabetização com um foco maior no nível segmental, apresentando um desenvolvimento longitudinal consistente durante o ano letivo.

De modo geral, os resultados, quando cruzados com as informações do Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem (Scholl; Finger, 2013), evidenciam que diferenças nas trajetórias individuais de desenvolvimento das habilidades de CF podem estar associadas a múltiplos fatores, especialmente ao uso do inglês no ambiente familiar. P1 e P8, por exemplo, apresentam padrões semelhantes no nível silábico, mas exibem desempenhos distintos no nível segmental, possivelmente em razão da maior exposição de P8 ao inglês em casa. P44 também ilustra esse efeito: sem contato com a plataforma digital, mas com uso constante de inglês e espanhol em casa, apresenta desenvolvimento sólido em ambos os níveis de CF, sugerindo influência da rotina escolar somada ao contexto familiar multilíngue. Já P9 e P36, que compartilham perfis familiares semelhantes (apenas português em casa), se diferenciam sobretudo pelo uso da plataforma, o que pode explicar o desempenho mais elevado e consistente no caso de P9. Por fim, o progresso tardio de P36, especialmente no nível segmental, indica o papel das práticas pedagógicas escolares e do processo de alfabetização ao longo do ano, reforçando a premissa da TSDC de que múltiplos subsistemas, familiares, instrucionais e motivacionais, interagem para moldar trajetórias desenvolvimentais únicas.

6.3.2.2 Estágios de Desenvolvimento de CF - uma proposta de contextualização das trajetórias individuais

A partir das previsões de trajetórias desenvolvimentais dos participantes, organizamos estágios de desenvolvimento de CF em língua inglesa, em contexto de

alfabetização bilíngue, para que possamos situar os participantes em um contexto de aprendizagem. Dessa forma, esses estágios constituem uma proposta de compreensão dos caminhos percorridos pelos alunos durante um processo complexo e preditor da leitura e da escrita, com implicações pedagógicas para o planejamento realizado pelos professores.

Cabe mencionar que a identificação e a inserção dos participantes nos estágios se vale dos pressupostos teóricos referentes ao *continuum* de desenvolvimento das habilidades de CF (Alves, 2012), o qual preconiza o progresso de aprendizagem das estruturas sonoras de uma língua a partir da sensibilidade às rimas das palavras em direção à consciência fonêmica, perpassando a consciência da sílaba. Dessa forma, a trajetória desenvolvimental das habilidades de CF em um indivíduo, seja ele uma criança ou um adulto, tem início com estruturas menos complexas e culmina com as unidades sonoras menores, as quais possuem maior complexidade por demandarem um refinamento da análise e manipulação dos elementos.

Ademais, a proposta de contextualizar a realidade de aprendizagem dos participantes em estágios de desenvolvimento de CF se situa em determinados recortes de modelos referentes ao processo de alfabetização, apresentados nesta Tese. Em relação às fases propostas por Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014), nossa proposta de estágios está imbricada nas Fases Pré-alfabética, Alfabética Parcial e Alfabética Completa. Por sua vez, em relação ao Modelo dos Quatro Níveis de Literacia (Alves; Finger; Brentano, 2025), os estágios estão situados no Nível 1 - Habilidades Sociometalinguísticas e no Nível 2 - Literacia Alfabética. De acordo com as duas propostas, o desenvolvimento das habilidades de CF ocorre nas fases e nos níveis indicados, os quais apresentam diferentes estágios.

Salientamos que os estágios se referem ao primeiro ano do Ensino Fundamental I, que, segundo a literatura, já estaria em fase de superação das habilidades de CF no nível silábico, e iniciando a etapa de consciência fonêmica paralelamente à alfabetização. Entretanto temos a ciência de que os indivíduos, à luz da TSDC e de acordo com os contextos educacionais, podem estar em momentos distintos de suas trajetórias desenvolvimentais. Dessa forma, os estágios aqui apresentados podem também identificar etapas desenvolvimentais que seriam

esperadas de acontecer anteriormente ou posteriormente ao primeiro ano, conforme as previsões da literatura. Os estágios são os seguintes:

Estágio 1 - Desenvolvimento Inicial

Esse estágio é representado por P1, P15, P17, P28, P31 e P49, cujos desempenhos demonstram melhora nas tarefas silábicas, entre o Pré-teste e o Pós-teste Postergado, mas instabilidade nas fonêmicas. No caso de P49, destacamos o progresso nas tarefas do nível mais complexo e praticamente estável ao longo das etapas de coleta, no nível segmental. Essa estagnação nas tarefas no nível segmental sugere dificuldade de abstração das unidades sonoras menores, um processo inicial do desenvolvimento da alfabetização e, possivelmente, dependência de instrução explícita ou de alguma outra forma de treinamento (tal como o uso da plataforma de ensino), o que evidencia a importância de estratégias pedagógicas específicas para o desenvolvimento desse tipo de habilidade e a necessidade de tempo maior com essas atividades em sala de aula.

Estágio 2 - Desenvolvimento Gradual

Nesse estágio, P2, P8, P10, P36 e P40 mostram avanço sistemático, embora menos acentuado, especialmente no nível segmental. Essas trajetórias indicam desenvolvimento progressivo, um processo de transição, com indícios de consolidação ainda em curso e um padrão típico de aprendizes em fase intermediária de aprendizagem das unidades segmentais menores. É um estágio que ainda exige o uso de estratégias pedagógicas voltadas para a consolidação das habilidades de CF no nível segmental e ainda um tempo importante de aula voltado para essas atividades.

Estágio 3 – Desenvolvimento Avançado

Para esse estágio, P9, P18, P27 e P28 representam esse estágio e demonstram crescimento contínuo e estável tanto no nível silábico quanto no nível

segmental. O desempenho elevado e sustentado sugere consolidação das representações grafofonológicas e uso das habilidades treinadas em contextos de maior complexidade cognitiva. Esses participantes demonstram eficiência no processamento fonológico, evidenciada pela elevação estável das taxas de acerto nos índices de CF no nível fonêmico. Em sala de aula, os alunos que pertencem a esse estágio já devem ser estimulados a avançar em propostas pedagógicas para seguir o seu processo de desenvolvimento na leitura e na escrita.

A análise individual dos participantes permitiu identificar estágios distintos de desenvolvimento das habilidades de CF, os quais, ao serem comparados entre si, revelam tendências consistentes e complementares entre os participantes, independentemente de pertencerem ao GE e GC. Esses estágios indicam as diferenças entre os estágios de desenvolvimento das habilidades de CF e quais estratégias devem ser utilizadas para cada aluno ou turma em contexto de ensino bilíngue.

Observamos que, em todos os estágios apresentados, temos a possibilidade de inserir os participantes de acordo com o sua trajetória desenvolvimental e promover tarefas que impulsionem o avanço deles nas habilidades de CF. Nos **Estágios 1** e **2** predominam os avanços lentos, pequenas regressões intermediárias ou ganhos apenas nas etapas finais. Esses padrões denotam um processo de aprendizagem mais natural e dependente da exposição cotidiana à língua.

Além dos participantes já mencionados, também podemos incluir outros que apresentam trajetórias desenvolvimentais similares aos processos constituintes dos estágios. Por exemplo no **Estágio 1**, podemos incluir P1, P15, P17, P28 e P31, e, no **Estágio 2**, temos P8, P10 e P40. A partir dessas contextualizações, podemos investir em mediação sistemática proporcionada pela plataforma digital ou estratégias pedagógicas. Conforme os resultados reportados nesta Tese, *Ted around the world in sounds* promoveu ganhos imediatos e consistentes, permitindo progresso no desenvolvimento das habilidades de CF.

Quanto ao **Estágio 3**, que se caracteriza pela consolidação gradual das habilidades de CF nos dois níveis, observamos esse padrão tanto entre o Pré-teste e

o Pós-teste Imediato, no caso dos participantes que utilizaram a plataforma digital, quanto entre o Pós-teste Imediato e o Pós-teste Postergado, entre os participantes que não fizeram uso do recurso digital. Nesse estágio, destacamos P9, P18, P27 e P28, conforme já previamente informado. Para aqueles que interagiram com a plataforma, como P9 e P18, os estímulos auditivos e visuais oferecidos parecem ter desencadeado efeitos imediatos e relativamente duradouros, indicando que o ambiente digital atuou como mediador no desenvolvimento da percepção silábica, intrassilábica e segmental. Em alguns casos, esse avanço foi tão expressivo que os participantes alcançaram níveis próximos ao teto já no Pós-teste Imediato, especialmente nas tarefas do nível silábico.

Na elaboração dos estágios, foi possível perceber o *continuum* de desenvolvimento fonológico, conforme proposto por Alves (2012), no qual os participantes transitam de um estágio de percepção global e intuitiva dos sons para outro de análise consciente e refinada das unidades linguísticas. Os participantes do GE percorreram esse *continuum* de forma mais rápida e linear, enquanto os membros do GC apresentaram percursos mais fragmentados, ainda que convergentes ao final. Salientamos que os estágios de desenvolvimento observados não apenas descrevem resultados, mas revelam dinâmicas cognitivas e pedagógicas diferenciadas: enquanto os resultados dos participantes do GE exemplificam o impacto de uma aprendizagem mediada e intencional, os participantes do GC representam a aprendizagem em contexto escolar (no caso desta Tese, em contexto instrucional específico descrito na seção 3.4.1), mais suscetível às variações individuais. A leitura cruzada desses estágios sugere que o uso de uma plataforma digital para o desenvolvimento de habilidades de CF em contexto bilíngue atua para reduzir as discrepâncias no ritmo de aprendizagem e promover uma evolução mais consistente entre os participantes.

No que concerne ao desenvolvimento das habilidades de CF, os participantes apresentaram progresso tanto no nível silábico quanto no segmental e tiveram ganhos significativos ao longo das etapas. Entretanto, as tarefas do nível menos complexo foram as que melhor captaram os efeitos do uso da plataforma digital, apesar de já exibirem valores iniciais elevados. Para o nível com maior complexidade, observamos melhoras nos desempenhos individuais, porém salientamos que encontramos uma alta variabilidade nas trajetórias, conforme os

pressupostos da TSDC. Isso é um fato importante em contextos bilíngues de ensino, pois a sensibilidade fonêmica desempenha um papel central no desenvolvimento da leitura e da escrita.

A capacidade de identificar e segmentar unidades sonoras menores favorece não apenas a decodificação de palavras, mas também a construção de representações fonológicas mais precisas, facilitando a aquisição lexical e a fluência leitora. Conforme Ehri (1992, 1998, 2005, 2013, 2014), o aprendizado da leitura e da escrita implica o conhecimento de diferentes identidades da palavra (fonológica, sintática e semântica), que são apreendidas através da oralidade e utilizadas à medida que o indivíduo avança no processo de alfabetização, realizando o Mapeamento Ortográfico. Sendo assim, a plataforma digital *Ted around the world in sounds* possui potencial para promover e colaborar com o processo de alfabetização em contexto bilíngue, treinando e incentivando o desenvolvimento das habilidades de CF. Ademais, as estratégias pedagógicas sistematizadas em sala de aula também possuem um possível papel no processo.

Dessa forma, os resultados e as análises apontam para um padrão de desenvolvimento fonológico que combina crescimento progressivo (P10, P27 e P36), efeito de intervenção significativo (P2, P9 e P18) e estabilidade ao longo do tempo (P31 e P49), elementos que, juntos, evidenciam o provável papel mediador da plataforma digital no processo de aprendizagem. Em um contexto bilíngue, no qual o domínio da fonologia de L2 representa um desafio central, o uso intencional de ferramentas digitais mostrou-se um recurso para potencializar as habilidades de CF dos alunos, favorecendo não apenas a aprendizagem de sons e palavras isoladas, mas também a construção de um repertório linguístico para o desenvolvimento da leitura e da escrita em inglês em etapas posteriores.

Dessa forma, ao respondermos, de forma resumida e objetiva, à **QN2**, podemos afirmar que os padrões desenvolvimentais das habilidades de Consciência Fonológica revelam trajetórias individuais heterogêneas, porém com similaridades que nos permitem compreender o processo. No nível silábico, observamos crescimento uniforme e efeito teto recorrente, sobretudo entre os participantes do GE, enquanto no nível segmental emergem maiores oscilações, refletindo a complexidade dessa habilidade e a influência de múltiplos subsistemas em

interação, conforme pressupõe a TSDC. Percebemos que a plataforma atuou como mediadora para acelerar e estabilizar trajetórias de desenvolvimento. Contudo, a leitura em conjunto com os dados do Questionário de Informação Pessoal e Histórico de Linguagem (adaptado de Scholl e Finger, 2013) demonstra que fatores como exposição ao inglês no ambiente familiar, experiência linguística prévia e rotinas pedagógicas também modulam essas trajetórias. Em síntese, os resultados revelam que o desenvolvimento de CF em contexto bilíngue é dinâmico, não linear e sensível às condições iniciais e às interações instrucionais, e que a plataforma *Ted around the world in sounds* contribuiu para impulsionar, estabilizar e diferenciar percursos desenvolvimentais nos participantes do GE.

Por fim, de acordo com os estágios propostos, as trajetórias dos participantes ao longo das três etapas demonstraram que o desenvolvimento de habilidades de CF, tanto no nível silábico quanto no nível fonêmico, pode ser estimulado de forma eficaz quando estratégias pedagógicas bem fundamentadas são articuladas a recursos tecnológicos. As trajetórias também demonstraram a variabilidade entre os indivíduos e na própria linha desenvolvimental do participante. O impacto observado da plataforma digital evidenciou a importância de intervenções planejadas e multimodais na promoção da CF em L2, apontando caminhos promissores para práticas pedagógicas inovadoras em sala de aula com o contexto bilíngue.

6.4 Discussão dos resultados das análises descritiva e inferencial

A análise conjunta dos dados descritivos e inferenciais apresenta subsídios para que possamos compreender de forma mais ampla a evolução dos índices de desempenho dos participantes nas tarefas da plataforma digital, as quais abordam as habilidades de CF nas diferentes etapas de coleta. Os resultados também permitem uma visão detalhada do papel da plataforma nas trajetórias desenvolvimentais dos participantes, indicando a eficácia das estratégias elencadas para a elaboração da plataforma e o treinamento das habilidades de CF longitudinalmente.

A análise descritiva dos dados evidencia um crescimento consistente das médias de acertos entre a etapa de Pré-teste e as etapas de Pós-testes (Imediato e Postergado) para ambos os grupos. Para o nível silábico, observamos médias elevadas desde o início, com valores de 76% e 79%, para GE e GC, no Pré-teste, atingindo 97% e 95% na etapa de Pós-teste Postergado. Esses resultados mostram indícios de que, já no ponto de partida, os participantes apresentavam um desempenho relativamente sólido nas tarefas no nível silábico, com progressos graduais e consolidados ao longo do tempo, evidenciando uma curva de aprendizagem ascendente e estável. As medianas acompanham essa tendência, reforçando que o ganho não ocorreu apenas por casos isolados, mas foi um movimento consistente dentro do grupo. O desvio padrão baixo nas etapas posteriores reforça a ideia de maior homogeneização no desempenho: à medida que o tempo avança, a dispersão dos resultados diminui, indicando que mais participantes atingiram níveis elevados de acerto, o qual já era esperado em participantes do primeiro ano do Ensino Fundamental I.

Em relação às tarefas no nível segmental, a análise descritiva revela um quadro distinto. As médias iniciais foram mais baixas, de 44% e 49,4% para GE e GC, respectivamente, refletindo a maior complexidade dessas tarefas. No entanto, há uma progressão importante ao longo das etapas, atingindo 64,5% (GE) e 71,3% (GC) no Pós-teste Postergado. Esse crescimento nas médias também era esperado em função do intervalo de tempo entre a coleta do Pré-teste e do Pós-teste Postergado. A amplitude entre valores mínimos e máximos sugere maior heterogeneidade no início, com diferentes perfis de desempenho entre os participantes, mas com uma tendência de aproximação dos desempenhos e ganhos coletivos nas etapas posteriores. Esse padrão é coerente com a natureza do desenvolvimento das habilidades de CF, que tende a se expandir das unidades menos complexas (sílabas) para as unidades mais complexas (segmentos) à medida que os alunos são expostos a práticas sistemáticas de alfabetização.

Os gráficos *boxplot* reforçam essas interpretações. No nível silábico, os diagramas mostram distribuição concentrada e assimetria positiva, com medianas elevadas já no Pré-teste e aproximação dos valores ao teto nas etapas seguintes. A dispersão reduzida nos pós-testes sugere que o uso da plataforma digital, no caso do GE, contribuiu para que a maior parte dos alunos alcançasse níveis de

desempenho elevados, principalmente na etapa do pós-teste imediato. No nível segmental, os *boxplots* evidenciaram distribuições mais heterogêneas no início, com medianas mais baixas e uma faixa interquartil mais ampla. No entanto, nas etapas de Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado, as medianas se elevaram significativamente, e a dispersão seguiu revelando que a aprendizagem fonêmica se mostrava heterogênea e gradual, porém consistente ao longo do tempo.

Quando observados à luz da análise inferencial, esses padrões ganharam maior robustez interpretativa. Os resultados da regressão logística de efeitos mistos mostraram que a etapa de coleta foi o fator de maior peso na explicação dos ganhos de desempenho. Em relação ao Pré-teste, tanto o Pós-teste Imediato quanto o Pós-teste Postergado apresentaram aumentos significativos nas chances de acerto. Percebemos que a plataforma digital não apenas gerou ganhos imediatos, mas contribuiu para sustentar e consolidou esses avanços com o passar do tempo, o que é um indicador positivo para o uso do recurso no desenvolvimento das habilidades de CF.

No que concerne ao fator grupo, embora não significativo isoladamente no intercepto, esse mostrou sua relevância nas interações com a variável referente à etapa de coleta. O GE apresentou ganhos mais pronunciados logo após a intervenção, evidenciando que a plataforma digital, concebida em uma abordagem sistemática e planejada, teve efeitos imediatos concretos no desempenho dos alunos. O GC também evoluiu, provavelmente devido à progressão natural no processo de alfabetização, com índices mais discretos, no curto prazo, e com valores superiores ao GE, na etapa final. Esse resultado reforça a relevância de *Ted around the world in sounds* para promover avanços mais rápidos e imediatos no desenvolvimento das habilidades de CF.

Em relação ao fator ‘nível segmental’, como esperado, as tarefas com as unidades sonoras menores foram significativamente mais desafiadoras do que as unidades silábicas, principalmente nas etapas iniciais. No entanto, as interações entre ‘nível’ e ‘etapa’ revelaram que, ao longo do tempo, houve avanços imediatos significativos também no nível fonêmico, indicando que os participantes foram capazes de desenvolver as habilidades mais refinadas e complexas quando fizeram o uso da plataforma digital, no caso do GE. Dessa forma, temos evidências claras do

papel da plataforma logo após o seu uso, porém o mesmo não podemos afirmar em relação ao Pós-teste Postergado. Uma limitação do estudo foi o fato de que o Pós-teste Postergado foi realizado três meses após o Pré-teste.

Sabemos que a alfabetização constitui um processo que ocorre rapidamente e, possivelmente, esse período de tempo de três meses tenha sido demasiadamente longo, de modo a permitir que o GC alcançasse os índices de CF em ambos os níveis. Cabe salientar que todos os participantes, independentemente de pertencerem ao GE ou ao GC, receberam instrução em alfabetização simultaneamente nas duas línguas, uma vez que tal instrução faz parte da política de alfabetização da escola. Além disso, no que concerne ao Pós-teste Postergado, indagamos o quanto o seu resultado diz respeito apenas aos efeitos do uso da plataforma digital, ou se são impactados por uma série de fatores que agiram sobre a trajetória desenvolvimental do aprendiz ao longo do tempo. Uma vez que tal leitura se faz perfeitamente viável à luz da TSDC, discussões teórico-metodológicas futuras deverão responder se a execução de pós-testes postergados à luz da TSDC realmente representam uma análise “de produto”, ou se, por sua vez, caracterizam uma análise “de processo” (tradicionalmente reconhecida por seu caráter longitudinal).

Em síntese, os resultados descritivos e inferenciais convergem para o seguinte quadro interpretativo: há um desenvolvimento das habilidades de CF progressivo, sustentado e diferenciado, com efeitos imediatos no GE e um avanço gradual no GC. A ‘etapa de coleta’ atua como marco temporal estruturante do progresso, o ‘grupo’ revela a força da intervenção da plataforma digital no que diz respeito a efeitos imediatos e o ‘nível de CF’ explicita a hierarquia natural de complexidade das habilidades envolvidas. A partir dessa articulação entre dados descritivos e inferenciais, compreendemos com mais profundidade os caminhos pelos quais os alunos constroem e consolidam as habilidades de CF.

Com base nesse resumo dos resultados das análises descritiva e inferencial, podemos articular e aprofundar as discussões à luz do referencial teórico que norteia esta Tese. Verificamos que a plataforma digital *Ted around the world in sounds*, de acordo com os dados apresentados, desempenha um papel importante no desenvolvimento das habilidades de CF, diretamente nas trajetórias de

aprendizagem dos participantes, tendo em vista o efeito positivo encontrado na etapa de Pós-teste Imediato, no GE. De acordo com Mercer (2013), o comportamento de um sistema emerge da interação entre suas partes com os demais elementos que constituem os outros sistemas em contato. Percebemos que a plataforma desempenhou o seu papel de interagir com o sistema linguístico dos participantes e promover a mudança. Nesse caso, as tarefas de CF, contextualizadas com uma narrativa atraente e coerente com a idade dos participantes, elaborada para alunos em contexto bilíngue de ensino (português - inglês) e organizada com elementos para o engajamento e *feedback* sobre os erros, contribuíram para a aprendizagem das habilidades de CF, do nível com menor complexidade para o de maior complexidade. Ressaltamos o fato de que todos os participantes seguiram recebendo instruções de alfabetização nas duas línguas, ao longo de todo período de desenvolvimento da pesquisa.

Nas trajetórias desenvolvimentais dos participantes, percebemos o quanto a condição inicial (Verspoor, 2015) de cada aluno impactou o processo de aprendizagem. O índice inicial de acertos nas tarefas foi um determinante para que, ao longo do tempo, os valores fossem ainda maiores. Entretanto, em poucos casos, por fatores múltiplos, vistos como naturais à luz da TSDC, os quais não foram controlados, também verificamos a diminuição nos índices de acertos. Essa não linearidade nos resultados e um desenvolvimento nem sempre progressivo no desempenho nas tarefas estão de acordo com a TSDC. Conforme De Bot e Larsen-Freeman (2011), a não linearidade está relacionada diretamente à interconectividade de um sistema aos demais. Nesse caso, a plataforma digital é um sistema que se apresenta ao participante, o qual já sofre a ação de diversos sistemas e subsistemas internos, sejam eles linguísticos ou não, e estabelece uma conexão no momento da realização das diferentes tarefas. Dessa forma, o desenvolvimento linguístico do participante com o uso da plataforma ocorre a partir da interação dinâmica de diversos subsistemas, os quais se auto-organizam e estão em constante mudança.

No que concerne aos resultados, tanto para o GE quanto para o GC, identificamos potencialidades diferentes para os elementos propulsores da aprendizagem, especialmente no que diz respeito à plataforma digital. Larsen-Freeman e Cameron (2008) apresentam quatro componentes para a

aproximação da abordagem Dinâmica-Complexa ao processo de ensino e aprendizagem, sendo eles: (i) a conexão dos elementos que constituem o contexto de ensino, (ii) a dinamicidade da língua, (iii) a coadaptação constante dos sujeitos e a (iv) administração das dinâmicas de aprendizagem pelo professor. Com base nesses quatro componentes, entendemos que a plataforma digital conseguiu desempenhar o seu papel como um elemento que foi articulado através do planejamento do professor para as aulas, que permitiu a coadaptação dos participantes ao recurso tecnológico e que possibilitou a interação entre os diferentes componentes conectados no contexto de sala de aula. Sendo assim, a dinamicidade entre esses componentes foi mantida e estimulada durante a aplicação da plataforma no GE. O uso da plataforma *Ted around the world in sounds* preservou a permeabilidade e a intercambialidade (Larsen-Freeman, 2018) dos subsistemas constituintes da sala de aula, possibilitando novas oportunidades para interação e a busca de diferentes metas de linguagem com o aprendizado e o uso simultâneos.

Em relação ao construto de CF, entendemos que a plataforma cumpriu o seu papel de promover o treinamento para o desenvolvimento dessas habilidades através das tarefas. As análises corroboram o fato de as habilidades apresentarem um *continuum* (Alves, 2012) que parte de um nível de menor complexidade (silábico) para um de maior complexidade (segmental). Sabemos que as habilidades de CF são fundamentais no processo de alfabetização e no desenvolvimento da leitura e da escrita posteriormente. Além disso, a criança com suas habilidades de CF amplamente desenvolvidas possui um caminho promissor na leitura e na escrita, atingindo índices elevados de proficiência (Alves; Finger, 2023; Alves; Finger; Brentano, 2025).

Salientamos que, no processo de leitura, a CF é um elemento que constitui as diferentes estruturas dos modelos que buscam explicar o seu desenvolvimento no indivíduo. No SVR (Gough; Tunmer, 1986; Hoover; Tunmer, 2020), a Decodificação se refere à identificação das palavras através do reconhecimento das relações grafofonológicas. Para o Modelo de Corda (Scarborough, 2001), a CF começa a ser compreendida como um construto que constitui o reconhecimento das palavras, estando articulada com a decodificação e o reconhecimento visual das palavras familiares. Segundo a autora, a habilidade de CF possui um efeito causal na aprendizagem da leitura e precisa estar presente em programas de intervenção de

sucesso. Em outras palavras, as estratégias de CF devem ser oferecidas aos alunos desde os primeiros níveis escolares para garantir a formação de leitores proficientes.

À medida que os modelos avançam, a CF é percebida entre mais elementos constituintes de um mecanismo maior para realizar a leitura. No DIER (Kim, 2020), a CF é considerada uma habilidade de baixa ordem que oferece suporte para as habilidades de alta ordem, tais como inferência, monitoramento, auto-avaliação, etc. Essas últimas habilidades podem ser executadas plenamente quando as de baixa ordem estão desenvolvidas. Portanto, Kim (2020) coloca a CF como uma habilidade fundamental para que a aprendizagem da leitura aconteça a partir de outros construtos que se constituem de diferentes sistemas em constante interação. Por sua vez, para o AVR (Duke; Cartwright, 2021), os diferentes níveis de CF estão no mesmo grupo em que se encontram fatores relacionados ao princípio alfabético, ao conhecimento fônico, às habilidades de decodificação e ao reconhecimento visual das palavras. Essas habilidades participam do processo de leitura de forma ativa, ao serem mobilizadas de acordo com a motivação e o engajamento do indivíduo, assim como o processamento de suas funções executivas. A leitura acontece quando a CF e demais estruturas acionadas são processadas pela mediação dos processos de ponte entre as habilidades de reconhecimento da palavra e de compreensão da linguagem. Nesse modelo, assim como nos demais, a CF é um elemento essencial para que a leitura seja realizada com acurácia.

Em relação ao Modelo dos Quatro Níveis de Literacia (Alves; Finger; Brentano, 2021, 2025), o desenvolvimento das habilidades de CF é um elemento constituinte dos dois primeiros níveis do modelo: Habilidades Sociometalinguísticas e Literacia Alfabética. A partir da sensibilidade às rimas das palavras, perpassando a consciência da sílaba, das aliterações e das rimas intrassilábicas, o futuro leitor avança progressivamente no *continuum* de complexidade das estruturas sonoras até a consciência fonêmica. Dessa forma, segundo os autores, os níveis de CF anteriores ao do segmento precisam ser desenvolvidos previamente para que a criança possa compreender as habilidades metafonológicas diretamente envolvidas no processo de alfabetização (relação entre letra e som).

Sabemos que a plataforma digital *Ted around the world in sounds* foi elaborada com tarefas de CF, as quais contemplam os diferentes níveis de

complexidade, e, portanto, constitui uma ferramenta importante para o aprendizado da leitura em contexto bilíngue. Com base nas análises descritivas e inferenciais apresentadas nesta Tese, salientamos que os resultados indicam que há indícios de desenvolvimento das habilidades de CF nos participantes, sobretudo em efeitos de caráter imediato. Dessa forma, podemos inferir que o processo de aprendizagem da leitura a partir de um contexto favorável em relação à CF poderá ocorrer de forma adequada e com sucesso.

Por fim, os resultados do GC denotam a importância do papel do professor no desenvolvimento das habilidades de CF no processo de alfabetização. Sabemos que um planejamento articulado com as demandas curriculares e as evidências de pesquisas e estudos na área do ensino da leitura propiciam uma qualificação do trabalho do professor em sala de aula. Ademais, a participação de professores em formação continuada nas áreas que se relacionam com a sua prática incentiva uma reflexão mais detalhada sobre as estratégias pedagógicas a serem aplicadas nas aulas.

No que concerne ao contexto escolar desta Tese, sabemos que as atividades de instrução fônica realizadas durante as aulas de língua portuguesa e de língua inglesa constituem uma prática pedagógica fundamental para o desenvolvimento da CF nas duas línguas. Dessa forma, entendemos que a plataforma digital *Ted around the world in sounds* estava em consonância com a metodologia da escola e corroborou a prática pedagógica (o que explica, também, alguns resultados referentes ao GC na Análise de Produto).

Em suma, salientamos que tanto um planejamento articulado com as necessidades dos alunos em relação às habilidades de CF, que precisam ser trabalhadas em sala de aula, quanto o uso de uma plataforma digital elaborada com embasamento teórico e contextualizada à nossa realidade brasileira de ensino bilíngue, podem promover o desenvolvimento das habilidades de CF de forma consistente, para que o processo da leitura e da escrita aconteça com acurácia e sucesso para os alunos. No que concerne à plataforma digital, percebemos que ela poderia ser inserida no planejamento curricular de forma que o aluno pudesse jogá-la por diversas vezes e, assim, treinar as habilidades de CF com maior consistência. Defendemos, portanto, o uso da plataforma digital *Ted around de world*

in sounds nos anos finais da Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental I para potencializar o processo de alfabetização bilíngue.

6.5 Considerações finais acerca da Análise de Produto

A Análise de Produto desenvolvida e aplicada no âmbito desta pesquisa revelou evidências consistentes acerca do impacto positivo de caráter imediato da plataforma digital sobre o desenvolvimento das habilidades de CF, em contexto bilíngue de ensino. Do ponto de vista descritivo, os resultados apontaram para uma trajetória ascendente contínua em ambos os grupos, com diferenças marcantes em ritmo e consistência de aprendizagem. O GE apresentou avanços precoces e sustentados, especialmente entre o Pré-teste e o Pós-teste Imediato, alcançando patamares próximos ao desempenho máximo já na coleta de dados intermediária, no nível da sílaba. Esse comportamento indicou um efeito instrucional direto da plataforma, cuja estrutura multimodal, integrando estímulos auditivos, visuais e interativos, favoreceu a ativação de processos de análise sonora, com a segmentação e a manipulação dos segmentos. No GC, embora também tenha ocorrido progresso, a evolução foi mais lenta e heterogênea, com avanços concentrados no Pós-teste Postergado, o que sugere um processo de aprendizagem natural, dependente da exposição cotidiana à língua.

As análises inferenciais reforçam e expandem essa leitura. A regressão logística de efeitos mistos evidenciou efeitos significativos da ‘etapa de coleta’ e do ‘nível de CF’ sobre o desempenho dos participantes, além de interações que confirmam a contribuição da plataforma digital. Em especial, as interações entre as variáveis ‘etapa’ x 'grupo’ e ‘etapa’ × 'nível’ indicaram que os ganhos do GE foram imediatos e sustentáveis nas etapas posteriores, enquanto os participantes do GC apresentaram oscilações maiores e ganhos tardios. Os índices baixos referentes ao nível segmental na etapa inicial demonstraram a dificuldade intrínseca das tarefas de análise das unidades sonoras menores, ao passo que a atenuação desses efeitos no Pós-teste Postergado confirmou que a plataforma digital auxiliou no processo de aprendizagem, no GE, e as atividades em sala de aula possivelmente também

exerceram um papel importante no GC. Os índices no nível do fonema poderiam ter sido melhores se os participantes tivessem realizado mais rodadas da plataforma, já que, no nível mais complexo, em conformidade com a BAMBI (De Azevedo *et al*., 2024), a plataforma conta com apenas quatro tarefas.

A leitura conjunta dos *boxplots* e das estatísticas descritivas evidenciou que as habilidades no nível silábico já se encontravam em um estágio de consolidação, evoluindo rapidamente até alcançar o teto de desempenho, principalmente no GE. Esse comportamento pode ter sido motivado pelo número maior de tarefas (seis) no nível menos complexo, em oposição ao nível mais complexo, com apenas quatro tarefas. No entanto, também verificamos progresso no nível do segmento, cuja natureza abstrata e metalinguística exige maior grau de consciência e controle cognitivo. A plataforma digital possivelmente desempenhou papel nesse desenvolvimento das habilidades de CF: os exercícios de discriminação auditiva e manipulação de sílabas e de segmentos favoreceram a transição de um processamento perceptivo mais global para um processamento analítico, consciente e refinado.

Quando analisados individualmente, os participantes se organizaram em trajetórias distintas de desenvolvimento, que permitiram compreender nuances do efeito da intervenção. No GE, predominaram perfis de crescimento acelerado e sustentado, com casos de consolidação precoce tanto nas tarefas silábicas quanto nas segmentais. No GC, em contrapartida, prevaleceram padrões graduais e por vezes irregulares, marcados por avanços parciais e momentos de estabilidade. A comparação entre esses perfis evidencia a dupla dimensão do desenvolvimento das habilidades de CF: de um lado, o desenvolvimento de caráter mais gradual e decorrente da exposição ao sistema linguístico; de outro, o desenvolvimento mediado, intensificado e sistematicamente promovido pelos estímulos de *Ted around the world in sounds*. A plataforma digital atuou, portanto, como fator equalizador, reduzindo as discrepâncias individuais e promovendo uma melhora no desempenho entre os aprendizes.

A análise das trajetórias desenvolvimentais evidenciou que os participantes seguem caminhos distintos no fortalecimento das habilidades de CF, especialmente quando comparamos os níveis silábico e segmental. No nível silábico, os

participantes demonstraram avanços consistentes. Em contraste, no nível segmental apresentaram maior variabilidade e trajetórias menos lineares, com participantes que evoluíram de forma gradual e contínua, outros que oscilaram entre as etapas, e alguns que permaneceram praticamente estáveis. Essa heterogeneidade reflete a maior complexidade do nível segmental, além de ilustrar a natureza dinâmica dos sistemas de aprendizagem, em que fatores individuais, contextuais e motivacionais interagem continuamente.

Os resultados das análises individuais foram subsídios para a elaboração de três estágios distintos de desenvolvimento das habilidades de CF entre alunos em alfabetização no primeiro ano, os quais configuram trajetórias evolutivas coerentes com o *continuum* teórico proposto por Alves (2012). O **Estágio 1 - Desenvolvimento Inicial** caracteriza-se por avanços restritos às tarefas silábicas, acompanhado de instabilidade nas segmentais, evidenciando uma fase de sensibilização ainda dependente de instrução explícita e de práticas pedagógicas mediadas. O **Estágio 2 - Desenvolvimento Gradual** expressa um processo de transição, em que o reconhecimento e manipulação das unidades sonoras menores começam a se consolidar, mas ainda com variações individuais perceptíveis e necessidade de reforço pedagógico sistemático. Por fim, o **Estágio 3 - Desenvolvimento Avançado** representa a consolidação das representações fonológicas, observada em participantes que alcançaram desempenho estável e elevado tanto nas tarefas silábicas quanto nas tarefas segmentais, denotando capacidade avançada para operar sobre os sons da língua de forma autônoma.

A distribuição dos participantes entre os estágios evidenciou um padrão de progressão hierárquica, no qual as habilidades mais globais (sílabas) se fortalecem antes das segmentais, que exigem maior refinamento perceptivo e analítico. Os participantes do GE predominaram nos **Estágios 2** e **3**, marcados por avanços consistentes e homogeneização dos desempenhos ao longo do tempo — um efeito que pode ser atribuído ao uso da plataforma digital *Ted around the world in sounds*. Esse ambiente multimodal potencializou o desenvolvimento das habilidades de CF nos alunos, promovendo ganhos precoces e sustentados. Por sua vez, uma grande parte dos participantes do GC apresentou índices de acuidade que os posicionaram nos **Estágios 1** e **2**, sugerindo um processo de evolução mais lento, gradual, dependente da exposição natural à língua e das práticas escolares sistemáticas.

Assim, os dados reforçam que o uso de recursos digitais em contexto bilíngue de ensino contribui para a progressão contínua das habilidades de CF através de um treinamento das habilidades envolvidas nos dois níveis de complexidade.

A análise conjunta das trajetórias individuais e das informações do Questionário de Histórico Linguístico evidencia, sob a perspectiva da TSDC, a natureza multifatorial e altamente sensível das trajetórias de desenvolvimento das habilidades de CF. Em alguns participantes, mesmo tendo apresentado progressão estável e rápida no nível silábico e efeitos de teto em momentos diferentes, suas trajetórias no nível segmental exibiram oscilações descendentes, refletindo a instabilidade típica de sistemas em reorganização. A diferença principal entre os participantes analisados diz respeito à exposição ao inglês no ambiente doméstico. Esse maior contato com o idioma pode funcionar como um subsistema adicional que interage com o sistema linguístico em desenvolvimento, potencializando determinados caminhos e modulando o ritmo das mudanças. Ainda assim, reconhecemos que inúmeros outros subsistemas (tais como motivação, atenção, repertório lexical, experiências prévias e práticas pedagógicas) também interagem simultaneamente, resultando na variabilidade e na não linearidade observadas nas trajetórias.

Em outros participantes, observamos a influência simultânea de múltiplos subsistemas, como no caso de P44, por exemplo, em que o uso de três línguas no ambiente familiar, combinado às práticas escolares, parece ter contribuído para uma trajetória ascendente e relativamente estável nos dois níveis de CF, mesmo sem o uso da plataforma. Há também trajetórias desenvolvimentais, como de P9 e de P36, que, embora semelhantes na direção do progresso, diferem em ritmo de progressão. No que concerne ao P9, o qual utilizou a plataforma digital de ensino, verificamos ganhos imediatos e expressivos nos dois níveis, sugerindo que o ambiente digital funcionou como um catalisador temporário de reorganizações internas, o que corrobora a ideia de efeitos de perturbação em sistemas dinâmicos. Em contraste, P36 apresenta ganhos lentos, graduais e mais tardios, especialmente no nível segmental, coerentes com um sistema cuja mudança depende sobretudo da instrução escolar e do amadurecimento natural do processo de alfabetização. Esses comportamentos distintos reforçam a premissa da TSDC de que o desenvolvimento emerge da interação contínua e não linear entre múltiplos subsistemas, com

trajetórias diversas, sensíveis às condições iniciais e influenciadas por padrões atratores que estabilizam ou desestabilizam o sistema em diferentes momentos.

Ainda sobre os resultados, observamos o fato de que o desenvolvimento da CF é um processo cumulativo e interativo, que se beneficia tanto da exposição à língua quanto de práticas instrucionais explícitas. Em contexto bilíngue, em especial, a CF possui um papel essencial para o estabelecimento de construtos que permitam ao indivíduo (i) reconhecer regularidades e irregularidades sonoras, (ii) perceber os padrões articulatórios e (iii) compreender a natureza simbólica do sistema de escrita em cada língua. Nesse sentido, o uso de recursos digitais representou uma estratégia eficaz para proporcionar a percepção dos segmentos sonoros e ampliar o repertório linguístico, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico, motivador e significativo.

Em relação aos resultados do Pós-teste Postergado, emerge uma reflexão metodológica pertinente à luz da TSDC, especialmente no que diz respeito ao estatuto desse tipo de aferição. Em vez de representar exclusivamente um ‘produto’ do uso da plataforma digital, essa etapa de avaliação pode representar um processo contínuo no qual a intervenção constitui apenas um entre diversos fatores que incidem sobre o sistema longitudinalmente. Embora o pós-teste imediato apresente evidências claras do impacto direto da plataforma digital, as quais são expressas pelo salto significativo e consistente observado no GE, o desempenho registrado três meses depois não pode ser interpretado como um efeito isolado dessa intervenção, mas como o resultado de múltiplos fatores que atuam simultaneamente no desenvolvimento das habilidades de CF. No período de três meses após a intervenção, esse momento de avaliação incorpora inevitavelmente não apenas os potenciais efeitos residuais da plataforma, mas também uma série de outros fatores que atravessam o participante ao longo desse intervalo temporal: instrução formal contínua em ambos os grupos, mudanças de engajamento, aprendizagens do processo de alfabetização, fatores afetivos, flutuações naturais de desenvolvimento e até mesmo efeitos de estabilização ou de perturbação na trajetória individual.

Assim, ao observarmos que o GC, o qual já apresentava níveis iniciais mais altos, alcança ou até supera o GE no Pós-teste Postergado, a TSDC oferece uma leitura natural: o sistema do participante continua se reorganizando e evoluindo de

modo espontâneo, independentemente da plataforma digital, em função da dinâmica de múltiplos subsistemas que interagem e se influenciam mutuamente. Esse cenário problematiza a própria noção de ‘produto postergado’ como medida estável do efeito da intervenção, levantando a questão de até que ponto um intervalo de três meses permite dissociar o efeito específico da plataforma dos inúmeros fatores co-ocorrentes que operam no processo de aprendizagem. Ao trazer essa discussão, esta tese não apenas apresenta dados empíricos, mas também contribui teoricamente para o debate metodológico sobre a interpretação de avaliações postergadas em pesquisas que se apoiam na TSDC, propondo que tais medidas sejam entendidas como parte do ‘processo’, e não exclusivamente como ‘produto’ do desenvolvimento dinâmico da linguagem.

Em síntese, as análises realizadas evidenciam que a plataforma digital contribuiu para o desenvolvimento das habilidades de CF, com impacto nos resultados imediatos, indicando que a tecnologia, quando integrada de forma planejada e pedagógica, pode atuar como mediadora em processos de aprendizagem em língua adicional, favorecendo a construção de bases sólidas para a leitura e escrita em contextos bilíngues de ensino.

Seguindo a perspectiva pedagógica, esses resultados convidam à reflexão sobre o papel das plataformas digitais para diversificar os estímulos e favorecer a personalização da aprendizagem, sendo que tais recursos se tornam aliados no desenvolvimento das habilidades linguísticas e metacognitivas. Assim, *Ted around the world in sounds* não se limita a um produto tecnológico, mas se configura como um recurso pedagógico, capaz de promover uma aprendizagem significativa e integrada entre as línguas que compõem o repertório do sujeito bilíngue.

Por fim, este capítulo permitiu compreender que o desenvolvimento das habilidades de CF, especialmente em L2, é um processo multifatorial que pode envolver a interação entre instrução, experiência linguística e mediação tecnológica. A integração equilibrada desses elementos não apenas potencializa o desempenho dos alunos, mas também redefine as práticas de alfabetização bilíngue, situando a tecnologia como mediadora de processos de aprendizagem, sejam eles linguísticos ou de outra área do conhecimento. Esses resultados constituem, portanto, uma base sólida para as reflexões finais que se seguem, voltadas às implicações em sala de

aula, no contexto bilíngue de ensino, principalmente na etapa de alfabetização, e em futuras pesquisas na área.

No **Capítulo 7**, apresentaremos as considerações finais sobre esta Tese, com a retomada de todos os capítulos, a conclusão geral da pesquisa e as indicações de novos estudos a partir das limitações e dos principais resultados das duas análises realizadas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Minha irmã foi a primeira a me mostrar
que a leitura não era um jogo de adivinhação.
Sempre que a gente andava pela rua, de mãos dadas,
ela apontava para alguma placa e dizia:
- E ali? O que está escrito?
Consigo lembrar do tipo de raciocínio
que eu fazia nesses tempos remotos.
Eu achava que devia dar um palpite;
olhar pro desenho das letras e
tentar imaginar algo criativo;
era isso que eu achava que era leitura.
- Céu azul?
- Não! Ali tá escrito 'sapateiro'.

(Falero, 2021, p. 204)

Nesta Tese, assumimos uma visão de língua à luz da TSDC, a qual compreende o aparato linguístico como um sistema dinâmico, com vários agentes interagindo, e adaptativo, por seguir em constante mudança devido às interações e experiências dos falantes (Larsen-Freeman, 2017). A partir dessa perspectiva teórica, o objetivo geral deste trabalho foi elaborar uma plataforma com tarefas de CF em língua inglesa, acompanhar o uso dessa plataforma com alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental por meio de uma Análise de Processo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) e verificar os efeitos das referidas tarefas no desenvolvimento das habilidades de CF a partir de uma Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019), à luz da TSDC.

Inicialmente, destacamos a necessidade real, por parte de professores e pesquisadores de inglês, de questionar as bases epistemológicas e o arcabouço teórico que fundamentam as plataformas digitais comerciais usadas no ensino, pois a falta dessa curiosidade leva muitos docentes a usarem esses recursos apenas para agilizar o planejamento, perdendo a oportunidade de explorar todo o potencial das ferramentas para qualificar o aprendizado dos alunos em conversação, produção textual e leitura. Partindo da premissa de que a tecnologia deve estar ancorada em uma teoria consistente, *Ted around the world in sounds* visa minimizar essa lacuna empírica. Dessa forma, articulamos aspectos teóricos, técnicos e metodológicos para projetar um recurso para desenvolver habilidades de CF em

alunos em fase de alfabetização simultânea, em contexto bilíngue (inglês/português). A partir do uso de uma ferramenta digital inovadora, objetivamos fomentar a articulação desse recurso com as estratégias pedagógicas em sala de aula.

No **Capítulo 2**, abordamos a TSDC como arcabouço teórico para entender o processo de desenvolvimento linguístico. A TSDC concebe a língua como um sistema dinâmico-complexo que emerge do uso e da interação contínua entre seus agentes, sendo caracterizada por não linearidade (onde pequenas mudanças podem ter grandes efeitos ou vice-versa), imprevisibilidade e busca constante por um ponto de equilíbrio dentro do caos. À luz da teoria, o desenvolvimento da língua é um processo contínuo marcado pela alternância entre variabilidade (necessária para a flexibilidade e o desenvolvimento) e estabilidade (atingida em 'atratores'), sendo a emergência de novos padrões o resultado dessa auto-organização dos subsistemas. Na sala de aula, ressaltamos que o professor atua como um facilitador de *affordances* (oportunidades percebidas na relação entre o aluno e o ambiente) e como um 'atrator' potencial. A TSDC, ao incluir o tempo e a variabilidade na análise, sustenta as discussões desta Tese, em que propusemos uma plataforma digital para desenvolver as habilidades de CF, pois esse recurso também assume o papel de um subsistema que interage e desestabiliza o sistema linguístico do aprendiz, promovendo sua reorganização e coadaptação.

Ainda neste capítulo, elencamos os principais elementos de gamificação que serviram de base para a elaboração da plataforma, bem como as abordagens teóricas referentes à Educação Bilíngue e ao processo de alfabetização. Em relação ao processo de aprender a ler e a escrever, detalhamos os modelos que descrevem o desenvolvimento das habilidades necessárias e constituintes ao longo da trajetória do indivíduo. Desse modo, abordamos os modelos de leitura (Gough; Tunmer, 1986; Hoover; Tunmer, 2020; Scarborough, 2001; Kim, 2020; Duke; Cartwright, 2021), os níveis de desenvolvimento da escrita (Ferreiro; Teberosky, 1986; Ferreiro, 1985, 1986, 1992), as fases de leitura de Ehri (Ehri, 1992, 2005, 2013, 2014) e o Modelo dos Quatro Níveis de Literacia (Alves; Finger; Brentano, 2021, 2025; Alves; Finger, 2023).

Ao refinar os construtos, chegamos ao desenvolvimento das habilidades de CF, as quais perpassam o processo de alfabetização e possuem fundamental

importância na predição de um leitor proficiente. Todos os níveis de CF foram detalhados e contemplados na descrição de testes vigentes na literatura, tanto para aprendizes plenamente alfabetizados na L1 quanto para aprendizes alfabetizados em contexto bilíngue, os quais foram investigados neste estudo.

Com base no arcabouço teórico, o **Capítulo 3** retomou os objetivos e as perguntas norteadoras que conduziram as discussões nesta Tese. Em relação à Análise de Processo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), os seguintes objetivos foram propostos: (I) verificar se há diferenças, ao longo do tempo, nos índices de variabilidade referentes ao 'número de tentativas de realização' de cada tarefa de consciência fonológica realizada pelos 10 participantes do estudo, a partir de Gráficos de Valores Mínimos e Máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) referentes a cada um dos 10 aprendizes envolvidos ao longo da etapa longitudinal da pesquisa; (II) analisar se há pontos de convergência (Verspoor, 2015) entre as trajetórias dos 10 participantes da pesquisa, possibilitando, assim, a discussão sobre os pontos atratores comuns nas etapas desenvolvimentais dos participantes, dentro da perspectiva teórica e metodológica adotada; (III) identificar, através de simulações de Monte Carlo (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), os picos significativos ascendentes e descendentes referentes ao 'número de tentativas de realização' em cada tarefa da plataforma, considerando-se o desempenho individual dos participantes, durante a etapa longitudinal; (IV) averiguar, a partir dos resultados das análises de change-points (Taylor, 2020), os pontos de mudanças nas trajetórias dos participantes através do 'número de tentativas de realização' em cada tarefa da plataforma, durante a etapa longitudinal; e (V) discutir, em caráter qualitativo, quais aspectos linguísticos abordados nas tarefas da plataforma atuam nos resultados significativos encontrados nas análises de pico ascendente e descendente referente ao 'número de tentativas de realização', assim como nas análises de Pontos de Mudança.

Em relação à Análise de Produto (Lowie, 2017; Lowie; Verspoor, 2019), elencamos dois objetivos: (I) verificar, a partir de um modelo de regressão logística de efeitos mistos, se as variáveis preditoras (i) 'etapa de coleta' - Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado; (ii) 'grupo' - Experimental e Controle e (iii) 'nível de consciência fonológica' - Sílaba e Segmento exercem efeito significativo nos índices de desempenho nas tarefas de CF; e (II) a partir das previsões

individuais do modelo de regressão logística de efeitos mistos e sua comparação com os dados reais observados, verificar o emprego de diferentes padrões de desenvolvimento ao longo das três etapas de coleta por parte dos alunos, de modo a discutir o papel da plataforma em indivíduos distintos. Tais objetivos, em ambas as análises, juntamente com as questões norteadoras por eles contempladas, foram elaborados de forma a explorar o desenvolvimento das habilidades de CF em métodos específicos de análise dinâmica.

No que concerne à metodologia, apresentamos os procedimentos realizados com os dados coletados, nas duas análises. A primeira foi realizada com os dados de 10 participantes e suas trajetórias individuais, a partir de análises dos Gráficos de Valores Mínimos e Máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), Análise de Picos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011) e de Pontos de Mudança (Taylor, 2020). A segunda verificou o papel das tarefas de CF da plataforma digital em 49 participantes, em dois grupos distintos (Experimental e Controle). Essa combinação de métodos complementares permitiu confirmar os momentos de instabilidade (picos de variabilidade) e de reestruturação do sistema linguístico (mudanças de fase), oferecendo uma visão detalhada do processo de desenvolvimento das habilidades de CF na plataforma *Ted around the world in sounds*. Ademais, o **Capítulo 3** também apresentou uma minuciosa descrição do contexto escolar, o desenho metodológico, o perfil dos participantes, os instrumentos e o material.

No **Capítulo 4**, descrevemos a plataforma digital *Ted around the world in sounds* com todos os passos para a sua elaboração, os seus elementos constituintes e as tarefas incluídas para cada nível de CF. A plataforma foi desenvolvida com o objetivo de treinar e aprimorar as habilidades de CF em inglês de forma gamificada, visando o engajamento e o progresso de crianças do primeiro ano do Ensino Fundamental. Utilizamos elementos de gamificação como *storytelling*, reconhecimento de avanços, diferentes níveis de complexidade e diversão para promover o engajamento dos participantes. Seu protagonista, o papagaio Ted, guia o participante em uma viagem pelo mundo, partindo de Porto Alegre e terminando em Brasília, com paradas em oito países (Austrália, Nova Zelândia, Inglaterra, Escócia, Irlanda, Jamaica, Canadá e Estados Unidos). Em cada local, o aluno deve realizar tarefas de CF para prosseguir na aventura e descobrir curiosidades culturais..

O *design* da plataforma foi articulado para garantir a progressão no desenvolvimento da CF e a usabilidade. As 10 tarefas foram divididas em duas fases de complexidade: a primeira foca nos níveis silábico (Síntese de Sílabas, Segmentação de Sílabas, Identificação da Sílaba Inicial, Identificação de Rima, Exclusão de Sílaba Inicial e Exclusão de Sílaba Final) e a segunda, mais avançada, no nível segmental (Identificação do Segmento Inicial, Identificação do Segmento Final, Exclusão do Segmento Inicial e Exclusão do Segmento Final). A plataforma incorpora recursos de áudio para ler narrações, instruções e textos culturais, tornando-a acessível a crianças que ainda não leem, e utiliza selos de passaporte como forma de reconhecimento para cada fase concluída. Para os recursos de áudio e de imagens, utilizamos repositórios gratuitos e uma pesquisa diversificada, com o uso de vozes femininas e masculinas, garantindo, assim, um ambiente multimídia rico para a intervenção fonológica em inglês.

Ao finalizar uma tarefa, o participante precisa alimentar o papagaio Ted para que ele possa se recuperar para a próxima viagem. Nesse momento, os detalhes da performance do participante (data, hora de início e término, número de tentativas em cada uma das 10 atividades da tarefa) são enviados para uma base de dados que é disponibilizada para pesquisadores e professores. A proposta desse recurso, além de fornecer os dados para esta Tese, no futuro, visa instrumentalizar a equipe docente com evidências do processo desenvolvimental do aluno, para que seja possível elaborar atividades sobre as habilidades de CF que ainda precisam de suporte durante o processo de alfabetização. Dessa forma, o professor poderá planejar uma aula com evidências das necessidades de seus alunos e, por sua vez, promoverá uma desacomodação do sistema linguístico e chances maiores de aprendizagem.

As primeiras análises foram apresentadas no **Capítulo 5**, o qual abordou a Análise de Processo e acompanhou a trajetória desenvolvimental das habilidades de CF ao longo da realização das tarefas da plataforma *Ted around the world in sounds* em 10 alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental. O ‘número de tentativas de realização’ em cada tarefa foi utilizado como variável resposta para a construção de Gráficos de Valores Mínimos e Máximos (Van Dijk; Verspoor; Lowie, 2011), para a análise de picos de variabilidade com simulações de Monte Carlo (Van Dijk;

Verspoor; Lowie, 2011) e para a verificação de possíveis mudanças de fases nas trajetórias durante a execução das tarefas (Taylor, 2020).

A análise descritiva revelou que, na resolução das tarefas da plataforma, a transição para o nível segmental da CF foi a mais desafiadora. A Tarefa 7 (Identificação do Segmento Inicial) registrou o maior número total de tentativas, indicando ser um potencial obstáculo em comum. A análise dos Gráficos de Mínimo-Máximo confirmou a instabilidade e a variabilidade dos sistemas linguísticos, especialmente nos momentos de mudança de nível de complexidade (da sílaba para o segmento). Por exemplo, a largura de banda (indicando variabilidade) aumentou significativamente no caso de P2, P7 e P8 no início da trajetória (nível silábico), ou no caso de P4 e P9 no final (nível segmental), sugerindo que a progressão entre os níveis é um ponto crucial de desestabilização e desenvolvimento para a maioria.

As análises inferenciais de Simulações de Monte Carlo e de Pontos de Mudança encontraram evidências complementares de possíveis mudanças de fase e convergência de comportamento em pontos específicos da trajetória desenvolvimental. As Simulações de Monte Carlo detectaram picos de variabilidade próximos ao índice de significância (P4, P5 e P10), enquanto a Análise de Pontos de Mudança identificou alterações de estado-fase com alto percentual de confiança, notadamente em P5 e P10, reforçando que a plataforma funciona como um mecanismo propulsor de mudança de fase ou aprendizado.

Na Análise de Processo, no que concerne à **QN1**, observamos que cada trajetória desenvolvimental é única, apresentando diferenças marcadas no número total de tentativas por tarefa e por participante. Essa mutabilidade é uma característica intrínseca dos sistemas dinâmicos e reflete as flutuações ou oscilações do sistema, as quais indicam diferentes graus de variabilidade que ocorrem em distintos momentos do desenvolvimento. De acordo com a TSDC, cada novo movimento no sistema é iterativo, dependendo de interações anteriores, da condição inicial própria de cada indivíduo e do contexto em que a aprendizagem ocorre.

No que tange à **QN2**, confirmamos a presença de pontos de convergência e trajetórias desenvolvimentais comuns, com padrões de instabilidade e flutuação semelhantes em diferentes regiões do percurso, apesar das condições iniciais

únicas de cada participante. Salientamos que um ponto de convergência crucial (envolvendo P2, P3, P4, P5, P6, P9 e P10) foi a transição entre o nível silábico e o nível segmental (Tarefas 5, 6, 7 e 8), a qual se revelou desafiadora e promoveu flutuações no sistema. Isso já era esperado, pois o nível segmental exige o estabelecimento das relações grafofonológicas e um refinamento metalinguístico que está em pleno desenvolvimento no primeiro ano do Ensino Fundamental.

Os achados para a **QN3** complementam os resultados referentes a pontos de convergência ao confirmarmos a presença de pontos com picos significativos de variabilidade nas trajetórias individuais dos participantes. A análise confirmou a presença de picos próximos ao índice de significância, indicando momentos de instabilidade que impactaram o processo de aprendizagem. Identificamos um pico ascendente para P4, com sua base no Ponto de Média 4 (Tarefas 3, 4) e ápice no Ponto de Média 8 (Tarefas 7, 8), além de dois picos descendentes próximos à significância nos dados de P5, com sua base no Ponto de Média 7 (Tarefas 6, 7) e ápice no Ponto de Média 10 (Tarefas 9, 10), e no caso de P10, com sua base no Ponto de Média 6 (Tarefas 5, 6) e no Ponto de Média 10 (Tarefas 9, 10). Esses picos de maior variação estão concentrados nas tarefas de nível segmental, que demandam maior análise fonêmica e são intrinsecamente mais desafiadoras. Destaca-se a Tarefa 7 - Identificação do Segmento Inicial, que está envolvida na composição de dois dos pontos de média com picos. As tarefas anteriores à transição de níveis, a Tarefa 5 - Exclusão de Sílaba Inicial e a Tarefa 6 - Exclusão da Sílaba Final, também apareceram na composição dos picos descendentes.

Para a **QN4**, identificamos os seguintes Pontos de Mudança a partir do 'número de tentativas de realização' das tarefas da plataforma digital: (i) Ponto de Mudança I - Tarefa 5 - Exclusão da Sílaba Inicial, em P6; (ii) Ponto de Mudança II - Tarefa 8 - Identificação do Segmento Inicial - em P5; e (iii) Ponto de Mudança III - Tarefa 10 - Exclusão do Segmento Final, em P10. Salientamos que esses pontos indicam uma mudança de comportamento nas trajetórias dos participantes ao longo das 10 tarefas de CF.

Nos resultados, observamos que a transição para o nível segmental demonstrou ser um elemento desafiador e um ponto de instabilidade para os participantes. Esse desafio é amplificado pelo contexto de alfabetização bilíngue

simultânea, onde o Inglês (L2) não tem o mesmo contexto de uso amplo que o Português (L1) fora da escola. A pouca familiaridade com o repertório da L2 impacta o desenvolvimento das habilidades sociometalinguísticas, tornando, consequentemente, as tarefas de CF no nível segmental, que exigem maior refinamento e dependem da alfabetização em andamento, mais difíceis e geradoras de picos de variabilidade.

Em relação às trajetórias desenvolvimentais, baseando-nos na complementaridade entre os resultados da Análise de Picos (Simulações de Monte Carlo) e a Análise de Pontos de Mudança, realizamos a classificação dos participantes em três cenários (A. Alves, 2023): no **Cenário I** (Pico sem Mudança de Fase), P4 teve um pico de variabilidade quase significativo, mas sem reestruturação de fases confirmada; no **Cenário II** (Pico Propulsor de Mudança de Fase), P5 e P10 apresentaram picos significativos que culminaram em mudanças de fase; e no **Cenário III** (Mudança de Fase sem Pico Significativo), P6 registrou uma mudança de fase com 92% de confiança (na Tarefa 5), apesar da ausência de picos significativos prévios. No que concerne à Análise de Pontos de Mudança, identificamos três momentos-chave de reestruturação do sistema linguístico, baseados no número de tentativas: na Tarefa 5 (P6, 92%), na Tarefa 8 (P5, 97%), e na Tarefa 10 (P10, 92%), confirmando que o uso da plataforma promoveu pontos específicos de alteração de comportamento e de mudança de fase nas trajetórias dos participantes.

Quanto aos aspectos linguísticos que influenciaram as variações de desempenho dos participantes, mapeamos as palavras das tarefas de CF da plataforma digital e, dessa forma, respondemos à **QN5** da Análise de Processo. Verificamos que os segmentos [p^h], [t^h], [k^h], [l] e [f] se mostraram os mais difíceis, concentrando um número maior de tentativas de realização nas tarefas. Entre os exemplos de palavras que foram desafiadoras para os participantes, temos ***ca**k**e**, **p**ig, nec**k**lace, **l**ife, **f**ork, **t**eacher*. A complexidade das habilidades de CF envolvidas no nível segmental é alta, pois a discretização (segmentação) desses sons exige um grau de conhecimento da relação grafofonológica que os alunos, em pleno processo de alfabetização, podem não ter operacionalizado plenamente. Salientamos também que a dificuldade foi verificada em estruturas silábicas CVC, que diferem do padrão CV, o qual é o mais comum no português.

A partir dos resultados da Análise de Processo, reforçamos que a plataforma *Ted around the world in sounds* demonstrou ser um instrumento eficaz para treinar, potencializar e desenvolver as habilidades de CF em alunos em contextos bilíngues de ensino, desafiando seus sistemas linguísticos e promovendo a coadaptação às duas línguas e suas respectivas especificidades. As Tarefas 5, 6, 7 e 8, que marcam a transição do nível silábico para o segmental, foram os pontos mais desafiadores e os que mais motivaram possíveis mudanças de fases. Esses resultados destacaram a importância de adotar estratégias pedagógicas que abordem a CF de forma gamificada no primeiro ano do Ensino Fundamental, e também mostram indícios da importância de se iniciar uma abordagem de CF sistematizada, seja ela através de recursos digitais, brincadeiras ou atividades impressas, já nos últimos anos da Educação Infantil. Por sua vez, *Ted around the world in sounds* demonstrou o seu potencial no processo de alfabetização bilíngue, fornecendo dados importantes para a intervenção do docente. Os relatórios emitidos pela plataforma permitem verificar quais habilidades de CF e segmentos sonoros precisam ser reforçados em sala de aula pelo professor.

No **Capítulo 6**, apresentamos a Análise de Produto, partindo de uma análise descritiva dos dados coletados de 49 participantes, os quais foram divididos em GE (grupo que utilizou a plataforma digital) e GC (grupo que não utilizou a plataforma digital), em três etapas distintas (Pré-teste, Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado), ao considerarmos os diferentes níveis de CF. Lembramos que os dados foram coletados com a BAMBI (De Azevedo *et al.*, 2024) e o índice de acertos nas tarefas do teste foi utilizado como a Variável Dependente. Realizamos uma análise inferencial a partir de uma regressão logística de efeitos mistos, permitindo compreender o desempenho dos participantes longitudinalmente em diferentes condições experimentais.

A análise conjunta dos dados descritivos e inferenciais corrobora a eficácia da plataforma *Ted around the world in sounds* no desenvolvimento das habilidades de CF, com resultados que permitem um entendimento aprofundado sobre a evolução dos participantes. A análise descritiva mostrou um efeito imediato no GE, com um crescimento consistente das médias de acerto do Pré-teste (76,4%) para o Pós-teste Imediato (93,2%) no nível silábico, e do Pré-teste (44%) para o Pós-teste Postergado (55%) no nível segmental. Com relação ao nível silábico (menos complexo), as

médias já eram altas no início (76,4%, no Pré-teste do GE, e 79,4%, no GC), indicando uma base de acerto sólida, mas tais médias atingiram índices ainda mais elevados na etapa final (97,4% no Pós-teste Postergado do GE e 95,9% no Pós-teste Postergado do GC). Já no que diz respeito ao nível segmental, as médias iniciais, em termos descritivos, eram mais baixas (44% no Pré-teste do GE e 49,4% no Pré-teste do GC), mas apresentaram um progresso importante, atingindo os índices de 64,5% (GE) e de 71,3% (GC) no Pós-teste Postergado. Isso é esperado, visto que a CF se desenvolve das unidades maiores para as menores durante o processo de alfabetização.

Concernente à análise inferencial, observamos maior robustez na interpretação dos dados, indicando que a Variável Independente ‘etapa de coleta’ foi o fator de maior peso nos ganhos, com aumentos significativos nas chances de acerto no Pós-teste Imediato em relação ao Pré-teste. A plataforma, embora não seja o único elemento a interagir no contexto de sala de aula, demonstrou ser um propulsor imediato da aprendizagem: o Grupo Experimental (GE) teve ganhos mais pronunciados logo após o uso da plataforma em comparação com o Grupo Controle (GC), que não utilizou a plataforma e evoluiu de forma mais gradual, provavelmente devido à instrução regular de alfabetização. O nível segmental se confirmou mais desafiador inicialmente, mas as interações mostraram que também encontramos algum efeito imediato nesse nível após o uso da plataforma pelo GE.

No que tange à **QN1** da Análise de Produto, as análises inferenciais confirmaram efeitos estatisticamente significativos das variáveis ‘etapa de coleta’ e ‘nível de CF’ sobre os índices de acurácia. Em relação ao ‘nível de CF’, a análise revelou um forte efeito: as tarefas de nível silábico foram resolvidas com maior acurácia do que as de nível segmental. Esse resultado confirma a ideia de que a consciência silábica é um dos primeiros estágios de desenvolvimento, enquanto a consciência fonêmica emerge mais tardiamente e exige intervenções mais intencionais e tempo adicional para consolidação, devido à sua maior complexidade. Embora a variável ‘grupo’ não tenha sido significativa isoladamente, as interações entre ‘grupo’ e ‘etapa de coleta’ mostraram que o GE, o qual utilizou *Ted around the world in sounds*, obteve ganhos mais expressivos e imediatos no Pós-teste Imediato. Isso sugere que a plataforma digital atuou no processo de desenvolvimento das habilidades de CF em comparação com o GC, que teve um crescimento mais

moderado inicialmente, mas alcançou desempenho semelhante, ou superior, no nível segmental, no Pós-teste Postergado.

Desse modo, percebemos que a plataforma digital teve um efeito positivo e imediato no GE, reforçando a pertinência do seu uso para resultados de curto prazo. No entanto, à luz da TSDC, a dificuldade em isolar o papel da plataforma de outras variáveis no Pós-teste Postergado é esperada, pois o desenvolvimento da CF é um sistema adaptativo e iterativo que emerge da interação de múltiplos subsistemas ao longo do tempo. O uso de intervenções estruturadas, sejam elas por meio de recursos digitais ou práticas pedagógicas tradicionalmente utilizadas na escola, demonstrou ser um elemento favorecedor do desenvolvimento das habilidades de CF em contextos de alfabetização bilíngue.

Em relação à **QN2**, observamos uma tendência geral de crescimento no desempenho da maioria dos participantes, porém com ritmos e padrões de estabilidade e variabilidade distintos, conforme as premissas da TSDC. Cabe salientar que alguns participantes também apresentaram trajetórias desenvolvimentais que decresceram de uma etapa de coleta para outra. Nos participantes do GE, o uso da plataforma promoveu um efeito imediato e mais homogêneo, especialmente no nível silábico, onde quase todos os participantes atingiram ou se aproximaram de 100% de acerto nas etapas de Pós-teste Imediato e Pós-teste Postergado. Por exemplo, no caso de P18, verificamos um salto de 43,3%, no Pré-teste, para 100%, no Pós-teste Imediato.

Já no nível segmental, as trajetórias foram mais heterogêneas. De fato, nos participantes do GC, encontramos trajetórias menos pronunciadas e mais variáveis, com um desenvolvimento mais gradual. Embora os participantes também tenham consolidado o nível silábico, o nível segmental apresentou maior heterogeneidade. Nos dados de P27 e P36, observamos progressos consistentes nos dois níveis de CF, enquanto em outros participantes, como P49, verificamos estabilidade ou decréscimo, indicando um possível estado atrator em seu sistema, no nível segmental.

O cruzamento dos dados com o histórico de linguagem reforçou que a exposição ao inglês no ambiente familiar, como em P8 e P44, pode ser um fator crucial, exercendo um papel no desempenho, especialmente no nível segmental,

independentemente do uso da plataforma digital. Essa variabilidade e a influência de múltiplos subsistemas são consistentes com a perspectiva da TSDC.

Em relação às trajetórias desenvolvimentais individuais, também verificamos que elas se constituem de forma distinta e não linear. Nos participantes do GE, predominaram perfis de crescimento acelerado e sustentado em grande parte das trajetórias. Já nos participantes do GC, os padrões foram mais graduais e irregulares. Essa comparação evidencia a dupla dimensão do desenvolvimento da CF: um lado gradual, decorrente da exposição às estratégias pedagógicas em sala de aula, e outro mediado e intensificado por estímulos sistemáticos da plataforma digital. Assim, a plataforma exerceu um papel no processo de desenvolvimento das habilidades de CF, ajudando a reduzir as discrepâncias individuais e promovendo uma melhora homogênea no desempenho dos aprendizes.

Com base nas análises, propomos uma classificação dos participantes em três estágios distintos de desenvolvimento das habilidades de CF, que seguem o *continuum* teórico de complexidade: o **Estágio 1 (Desenvolvimento Inicial)**, com avanços restritos ao nível silábico e instabilidade no segmental; o **Estágio 2 (Desenvolvimento Gradual)**, uma fase de transição com consolidação crescente das unidades menores; e o **Estágio 3 (Desenvolvimento Avançado)**, caracterizado pela consolidação estável e elevada em ambos os níveis (silábico e segmental). A distribuição dos participantes entre esses estágios reforça a hierarquia de progressão na CF. Os participantes do GE predominaram nos **Estágios 2** e **3**, indicando que a intervenção com a plataforma potencializou o desenvolvimento das habilidades e a homogeneização dos desempenhos na grande maioria dos participantes. Em contrapartida, a maior parte do GC se concentrou nos **Estágios 1** e **2**. Os dados sugerem que o uso de recursos digitais como *Ted around the world in sounds* em um contexto bilíngue reforça o papel do treinamento na progressão das habilidades de CF em ambos os níveis de complexidade.

À luz da TSDC, a plataforma desempenhou o seu papel como um elemento de perturbação e interação com o sistema linguístico dos participantes. As tarefas gamificadas, com *storytelling* e *feedback*, estimularam a coadaptação e a auto-organização do sistema linguístico, promovendo a mudança. Embora a condição inicial de cada participante tenha impactado sua trajetória, os dados

mostraram que a plataforma teve um efeito positivo e imediato no GE, indicando seu potencial como um elemento que, articulado ao planejamento do professor, mantém a dinamicidade e a permeabilidade dos subsistemas na sala de aula.

Ademais, os resultados apontam que a plataforma *Ted around the world in sounds* é uma ferramenta pedagógica eficaz que acelera o desenvolvimento das habilidades de CF, especialmente o avanço para as unidades menos complexas, como as do nível silábico. Este desenvolvimento é crucial, pois a CF é um componente fundamental para o sucesso na leitura e na escrita, como demonstrado no SVR (Gough; Tunmer, 1986; Hoover; Tunmer, 2020) e no Modelo de Corda (Scarborough, 2001). O treinamento consistente das habilidades de CF, seja através de planejamento articulado ou do uso frequente da plataforma digital, é recomendado para potencializar o processo de alfabetização bilíngue nos anos finais da Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental I.

No que concerne ao contexto escolar de realização da pesquisa desta Tese, salientamos que a plataforma digital de ensino *Ted around the world in sounds* permitiu a realização de atividades de desenvolvimento de habilidades de CF a partir de uma proposta com elementos de gamificação e tarefas para alunos brasileiros em contextos de ensino bilíngue em português e inglês. Para os professores, o uso desse recurso digital proporcionou um elemento com dados mais precisos para compreensão das principais dificuldades que os alunos apresentaram durante o processo de alfabetização e, ao longo do ano letivo, a ferramenta complementou as estratégias pedagógicas já realizadas pela escola.

Os resultados apresentados, especialmente na Análise de Produto, em relação à análise do Pós-teste Postergado, permitem uma importante reflexão sobre procedimentos metodológicos na TSDC. Enquanto o Pós-teste Imediato tende a capturar o 'produto' (ou efeitos diretos da plataforma) logo após a aplicação de *Ted around the world in sound,* com o efeito positivo no GE, a avaliação realizada três meses depois, já no Pós-teste Postergado, passa a refletir um 'processo' complexo e contínuo. No longo prazo, a variável 'tempo' permite que o sistema linguístico do aprendiz seja influenciado por uma multiplicidade de fatores co-ocorrentes, tais como instrução formal contínua, maturação cognitiva e experiências naturais de alfabetização, as quais interagem com o efeito residual da plataforma. Portanto, o

desempenho registrado no Pós-teste Postergado não pode ser lido como um efeito isolado do recurso digital, mas sim como o estado emergente de múltiplos subsistemas dinâmicos em ação, conforme postulado pela TSDC. Isso é especialmente importante ao considerarmos a realidade da escola em que a plataforma digital de ensino foi aplicada, pois sua política de alfabetização inclui atividades de CF, ao longo de todo ano, a todos os estudantes do primeiro ano.

A constatação de que o GC alcança ou até supera o GE no Pós-teste Postergado reforça essa leitura. O sistema linguístico dos participantes do GC demonstrou que, mesmo sem a intervenção específica da plataforma digital, ele continua a se auto-organizar e evoluir em função da dinâmica de todos os outros subsistemas envolvidos no processo de alfabetização. Esse cenário problematiza o uso tradicional do Pós-teste Postergado como uma medida estável do ‘produto’ da intervenção, sugerindo que, em pesquisas baseadas na TSDC, tais aferições devem ser teoricamente enquadradas como parte do processo de desenvolvimento dinâmico da linguagem. Dessa forma, esta Tese contribui para um debate sobre o reconhecimento da interconectividade e da iteração dos múltiplos subsistemas ao longo do tempo.

Ao termos descritos os resultados das Análises de Produto e de Processo, podemos, ainda, discutir a complementaridade entre esses dois tipos de verificação de dados. Conforme observamos na Análise de Processo, ao explorarmos a usabilidade da plataforma digital de ensino, notamos que as Tarefas 9 e 10 se mostravam mais fáceis para os aprendizes. Ao discutirmos esses resultados, levantamos duas possibilidades de explicação: (i) tal grau de facilidade se devia ao fato de os aprendizes se mostrarem mais familiarizados com as tarefas do nível fonêmico, ao chegarem às duas tarefas finais da plataforma; (ii) a maior facilidade era resultado do fato de que as atividades em questão, por fornecerem opções de resposta (ao contrário dos testes tradicionais de CF, que, nessas tarefas, exigem que o aluno forneça as respostas sem prover opções), permitiram que os aprendizes chegassem à resposta correta a partir da ativação de estratégias referentes à consciência das rimas (Tarefa 9) e das aliterações (Tarefa 10), de modo a não necessariamente usarem estratégias referentes ao nível do fonema.

No caso de confirmada a primeira possibilidade, esperaríamos altos índices de acuidade nas tarefas segmentais, a serem apontadas pela Análise de Produto. Entretanto, ainda que a Análise de Produto tenha apontado uma melhora no nível do fonema entre o pré e os pós-testes, verificamos que, mesmo após o uso da plataforma, tarefas envolvendo o segmento se mostravam mais desafiadoras. Com base nesses resultados da Análise de Produto, somos mais propensos a sugerir, como mais provável, a segunda possibilidade: os alunos resolveram a segunda tarefa a partir do nível intrassilábico. Isso pode ter corroborado não somente para uma consolidação do nível intrassilábico, mas, também, para uma redução das oportunidades de uso de estratégias do nível fonêmico a, apenas, duas tarefas (T7 e T8). Dessa forma, o fato dos aprendizes solucionarem as Tarefas 9 e 10 com base em pistas intrassilábicas não representa desenvolvimento fonêmico e os resultados da Análise de Produto confirmam esse ponto. Pelo contrário, essa possibilidade de recorrer a estratégias menos complexas pode ter reduzido as oportunidades de exercício efetivo de habilidades segmentais. As Tarefas 7 e 8 foram justamente as mais desafiadoras na Análise de Processo, e, conforme o exposto aqui, se constituíram nas únicas demandas robustas de segmentação, o que implica menor exposição e prática desse nível de habilidade.

No que concerne ainda às Tarefas 9 e 10, em estudos futuros, verificaremos mais detalhadamente os efeitos dessas duas tarefas, bem como a implicação de alterações no ordenamento das quatro tarefas do nível fonêmico, de modo que T9 e T10 sejam apresentadas após T6 e venham a representar atividades de ‘transição’ entre os dois níveis. Por ora, cabe aqui ressaltar a importância analítica de conjugarmos os resultados das Análises de Produto e de Processo. De fato, a partir da leitura conjugada das duas análises, de caráter complementar (cf. Lowie, 2017), podemos unir diferentes perspectivas de tratamento de dados para um entendimento mais global do objeto de estudo.

No que se refere à elaboração de *Ted around the world in sounds*, salientamos que esta Tese mostrou-se pioneira em produzir uma plataforma digital a partir de um arcabouço teórico robusto e coerente com a proposta de desenvolver habilidades de CF, considerando o contexto bilíngue e a etapa escolar dos participantes. Também ressaltamos que *Ted around the world in sounds* mostrou indícios de atuação como uma mediadora tecnológica eficaz que, quando integrada

de forma planejada, pode favorecer a construção de bases sólidas de CF. Consideramos que a plataforma não é um artefato digital isolado, mas sim um recurso pedagógico valioso que diversifica os estímulos e contribui para uma aprendizagem rápida e significativa em contextos bilíngues, especialmente pelos seus efeitos imediatos no desempenho dos alunos.

Em relação às limitações da plataforma digital de ensino e da aplicação do estudo, sabemos que o número reduzido de tarefas no nível segmental pode ter impactado os resultados (sobretudo, se considerarmos que T9 e T10 podem ter sido resolvidas pela via intrassilábica), assim como a realização da plataforma em uma única vez pelos participantes também pode ter restringido o impacto das tarefas. No que concerne ao desenho metodológico, reforçamos o impacto da enchente que atingiu a capital Porto Alegre, no mês de maio de 2024, alterando nossos prazos de coleta e reestruturando nosso cronograma. Essa tragédia meteorológica produziu efeitos na rotina escolar dos alunos mesmo algumas semanas após o retorno às aulas. Entretanto, realizamos todas as alterações necessárias para diminuir ao mínimo possível os impactos nos resultados da pesquisa.

Além dessas limitações, sugerimos que os estudos futuros possam aprofundar a compreensão sobre o papel da plataforma no desenvolvimento das habilidades de CF. As investigações subsequentes poderiam examinar se o uso repetido da plataforma resulta em ganhos mais robustos nos índices de CF segmental, bem como verificar se seus efeitos se manifestam não apenas em inglês, mas também na língua materna dos participantes. Outro eixo relevante consiste em explorar o impacto do uso da plataforma na fluência leitora, ampliando o escopo das habilidades-alvo e permitindo análises longitudinais mais consistentes. Adicionalmente, estudos futuros podem incorporar tarefas mais diversificadas, ampliar o número de participantes, testar diferentes formatos de aplicação e investigar como variáveis individuais, tais como proficiência inicial, engajamento, atenção e contexto familiar ou educacional modulam os efeitos observados. Em conjunto, essas possibilidades abrem caminhos para aprimorar tanto a plataforma quanto a compreensão de sua efetividade em contextos bilíngues.

No que tange à plataforma digital de ensino, salientamos a importância de acrescentar mais tarefas que contemplem o nível segmental, por sua vez,

equiparando os dois níveis de complexidade com o mesmo número de tarefas. Outro aspecto a ser considerado é a reorganização das T9 e T10 em outro ponto da plataforma. Conforme os resultados e as discussões desta Tese, sugerimos que essas duas tarefas podem ser posicionadas após a T6, a qual representa a última tarefa do nível silábico. Dessa forma, a transição entre os níveis pode ser amenizada com duas tarefas que, embora possam treinar habilidades no nível segmental, também permitem o uso de estratégias do nível silábico.

Em suma, ao investigarmos o desenvolvimento das habilidades de CF com as lentes da TSDC, compreendemos que o processo de aprendizagem da leitura e da escrita também transcende a decodificação de palavras e se manifesta como um fenômeno ativo, contínuo e em permanente transformação. Quando, na Introdução deste trabalho, optamos por apresentar a obra *Se um viajante numa noite de inverno*, de Ítalo Calvino, não apenas exemplificamos a multiplicidade de interações entre leitor, texto e contexto, mas também antecipamos a reflexão sobre como esses mesmos princípios se expressam na aprendizagem da leitura em contextos bilíngues. Essa abordagem permite ampliar a compreensão sobre os fatores que influenciam o desenvolvimento leitor e reconhecer a relevância da variabilidade, da adaptação e da coevolução na formação de leitores competentes. Assim, esta Tese avança com o propósito de articular os fundamentos da TSDC ao desenvolvimento das habilidades de CF, considerando seu papel preditor na construção de um leitor fluente, sensível e engajado, alguém que, como a personagem Ludmila, se lança à leitura como quem vai ao encontro do que ainda está por vir.

Por fim, esperamos que esta Tese contribua em pesquisas posteriores sobre o processo de alfabetização bilíngue, e que *Ted around de world in sounds* possa ser aplicada em contextos diferentes, em muitos outros alunos de nosso país, para que possamos reunir um grande número de dados e qualificar ainda mais as estratégias pedagógicas e as tarefas de desenvolvimento de CF, sobretudo na esfera digital. Desde já, contamos com o momento em que a plataforma será utilizada por muitos professores e desejamos que ela seja uma ferramenta articulada a um repertório de atividades com embasamento teórico consistente. Desejamos que nossos professores possam ampliar horizontes de atuação, e que, através da formação continuada, também se tornem professores-pesquisadores. Dessa forma, buscamos contribuir para que os nossos professores saibam interpretar as

evidências de seus alunos e encontrar caminhos mais amplos de aprendizagem, para além do trabalho isolado com livros didáticos. Respaldados pela TSDC, esperamos que os nossos professores possam usar toda a potencialidade dos inúmeros recursos que hoje disponibilizamos, articulados aos resultados das pesquisas nas diversas áreas da linguagem, para ressignificar o ensino das habilidades de CF e do próprio processo de literacia como um todo, a partir dos primeiros anos da Educação Infantil.

REFERÊNCIAS

ALBANO, Eleonora. C. **O gesto audível:** Fonologia como Pragmática. São Paulo: Cortez, 2020.

ALBUQUERQUE, Jeniffer. I. A. **Caminhos dinâmicos em inteligibilidade e compreensibilidade de línguas adicionais:** um estudo longitudinal com dados de fala de haitianos aprendizes de Português Brasileiro. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

ALBUQUERQUE, Jeniffer. I. A.; ALVES, Ubiratã Kickhöfel. Uma visão dinâmica sobre a inteligibilidade de fala: um estudo longitudinal com haitianos e brasileiros. **Revista Entrepalavras**, v. 10, p. 232-255, 2020a.

ALBUQUERQUE, Jeniffer. I. A.; ALVES, Ubiratã Kickhöfel. Os construtos de 'inteligibilidade' e 'compreensibilidade' em dados do português brasileiro como língua adicional: um olhar via sistemas dinâmicos complexos. **SIGNOTICA (UFG)**, v. 32, p. 1, 2020b.

AL-HOORIE, Ali H.; HIVER, Phil; LARSEN-FREEMAN, Diane; LOWIE, Wander. From replication to substantiation: A Complexity Theory perspective. **Language Teaching**, first view article, p. 1-16, 2021.

ARAÚJO JÚNIOR, João da S. **Tecnologias digitais e autonomia:** a aquisição de segunda língua sob a ótica da complexidade. Tese (Doutorado em Linguística). Programa de Pós-Graduação em Linguística. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

ALVES, Anilda C. **[mæd/mæt]:** Análise dinâmico-complexa do desenvolvimento da duração vocálica por aprendizes paraibanos de inglês. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2023.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel. **A aquisição das sequências finais de obstruintes do inglês (L2) por falantes do sul do Brasil:** análise via Teoria da Otimidade. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel. Consciência fonológica: caracterização e avaliação. In: LAMPRECHT, Regina; BLANCO-DUTRA, Ana Paula; SCHERER, Ana Paula. *et al*. **Consciência dos sons da língua** - Subsídios teóricos e práticos para alfabetizadores, fonoaudiólogos e professores de língua inglesa. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 29-41.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel. Teoria dos sistemas dinâmicos e desenvolvimento fonético-fonológico em uma nova língua. In: ORTIZ-PREUSS, Elena; FINGER, Ingrid. In: **A dinâmica do processamento bilíngue**. Editora Pontes, 2018, p. 117-161.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel. Aquisição fonético-fonológica de L2. **Cadernos de Linguística**, v. 2, p. 01-28, 2021.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel. Consciência Fonológica: Um construto e dois saberes complementares. **Signo**, [S. l.], v. 49, n. 95, p. 41–54, 2024.

ALVES, Ubiratã K.; ENGELBERT, Ana Paula P. F.. O sistema consonantal do inglês. In: ALVES, Ubiratã K.; MACHRY DA SILVA, Susiele; BRISOLARA, Luciene B.; ENGELBERT, Ana Paula P. F. (Orgs.). **Fonética e Fonologia de Línguas Estrangeiras:** Subsídios para o ensino. Campinas: Pontes, 2020, p. 59-95.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel; FINGER, Ingrid. **Alfabetização em contextos monolíngue e bilíngue.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2023.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel; FINGER, Ingrid; BRENTANO, Luciana. Os quatro níveis de literacia: uma proposta teórica. Trabalho apresentado no **VII Jornada Internacional de Alfabetização**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel; FINGER, Ingrid; BRENTANO, Luciana. Modelo dos Quatro Níveis de Literacia (MQNL): proposta teórica e implicações pedagógicas em contextos monolíngues e bilíngues. In: FINGER, Ingrid; BRENTANO, Luciana S.; ALVES, Ubiratã K. (Orgs.) **Literacia e Literacia:** da teoria à prática. Porto Alegre, RS: Pontes Editores, 2025, p. 15-61.

ALVES, Ubiratã Kickhöfel; SANTANA, Anderson M. Desenvolvimento das vogais orais tônicas do Português Brasileiro por um aprendiz argentino: uma análise de processo via Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC). **Estudos Linguisticos e Literários**, v. 67, p. 390-418, 2020.

AMARAL, Eduarda Cardoso do. **Treinamento perceptual por meio de uma plataforma de pronúncia:** uma análise de processo das produções de *voice onset time* por aprendizes brasileiros de língua inglesa. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Letras). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2024.

AQUINO, Adriana; ZIMMER, Márcia C. Consciência fonológica em inglês (L2) e a percepção da sílaba. **SENALE – Seminário Nacional sobre Linguagem e Ensino**, IV, 2005. Pelotas: Universidade Católica de Pelotas, 2005.

AQUINO, Carla de. **Uma discussão acerca da consciência fonológica em LE:** o caminho percorrido por aprendizes brasileiros de inglês na aquisição da estrutura silábica. Dissertação (Mestrado em Letras). Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2010.

AUSTER, Paul. **A Invenção da Solidão**. Companhia das Letras, São Paulo, SP, 1999.

BECKNER, Clay.; BLYTHE, Richard A.; BYBEE, Joan. *et al.* Language is a complex adaptative system: position paper. **Language Learning***,* v. 59, n.1, p. 1-26, 2009.

BIALYSTOK, Ellen; MAJUNDER, Shilpi; MARTIN, Michelle. Developing phonological awareness: Is there a bilingual advantage? **Applied Linguistics**, n. 24, v.1, p. 27-44, 2003.

BINDER, Jeffrey; DESAI, Rutvik; GRAVES, William; CONAN, Lisa. Where Is the Semantic System? A Critical Review and Meta-Analysis of 120 **Functional Neuroimaging. Cereb Cortex.** n.19. 2767–2796, 2009. doi: 10.1093/cercor/bhp055. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2774390/, acessado em 14 de março de 2025.

BLANCO-DUTRA, Ana Paula. Instrumentos de avaliação de consciência fonológica. LAMPRECHT, Regina *et. al.* **Consciência dos sons da língua***.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 43-72.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC C_20dez_site.pdf. Acesso em: 24 de junho de 2020.

BREEN, Michael P. Teaching language in the postmodern classroom. RIBÉ, R. (Ed.) ***D*eveloping Learner Autonomy in Foreign Language Learning***.* University of Barcelona Press: Barcelona, 1999, p 47-64.

BRENTANO, Luciana. **Escolarização Bilíngue de Línguas de Prestígio no Brasil:** uma análise da realidade nacional com vistas à criação de um framework de modelos para o contexto brasileiro, à luz da Psicolinguística do Bilinguismo. Tese (Doutorado em Letras) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

BRENTANO, Luciana. **A experiência bilíngue e a cognição:** implicações na sala de aula. MEGALE, Antonieta. (Org.) Desafios e práticas na educação bilíngue. São Paulo, SP: Fundação Santillana, 2020, p. 123-136.

BRENTANO, Luciana; FINGER, Ingrid. Bilinguismo infantil e cognição. ORTIZ-PREUSS, Elena; FINGER, Ingrid. **A dinâmica do processamento bilíngue**. Editora Pontes, 2018, p. 269-299.

BRENTANO, Luciana; FINGER, Ingrid. **Fundamentos da Escolarização Bilíngue:** uma proposta de framework para o contexto brasileir. São Paulo, SP: Pearson Education, 2025.

BRENTANO, Luciana; FINGER, Ingrid. Biliteracia e educação bilíngue: Contribuições das Neurociências e da Psicolinguística para a compreensão do desenvolvimento da leitura e escrita em crianças bilíngues. **Letrônica**. Porto Alegre: v.13, n.4, p. 1-12, 2020.

BRISOLARA, Luciene B.; SILVA, Susiele M., O sistema consonantal do espanhol. *In*: ALVES, Ubiratã K.; MACHRY DA SILVA, Susiele; BRISOLARA, Luciene B.; ENGELBERT, Ana Paula P. F. (Orgs.). **Fonética e Fonologia de Línguas Estrangeiras:** Subsídios para o ensino. Campinas: Pontes, 2020, p. 159-188.

BONACHO, F. A ergodicidade e o texto digital. **Comunicação Pública***,* v. 10, n. 17, 2015. Disponível em: https://journals.openedition.org/cp/959 .

CALVINO, Italo. **Se um viajante numa noite de inverno**. Companhia das Letras, São Paulo - SP, 2014.

CAPELLARI, Alexandre F. **A percepção de alunos e do professor sobre o uso do aplicativo Duolingo na aprendizagem de inglês como segunda língua**. 2020. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) Programa de Pós-graduação em Linguística Aplicada. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2020.

CARDOSO-MARTINS, Cláudia; CORREA, Marcela Fulanete. O desenvolvimento da escrita nos anos pré-escolares: questões acerca do estágio silábico. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 24, n. 3, p. 279-286, 2008.

CARTWRIGHT, Kelly B. **Executive skills and reading comprehension:** a guide for educators. 2d. New York: The Guilford Press, 2023.

CARVALHO, Mônica T.; ALVES, Janio (Org.) **Perspectivas para uma educação transformadora**. Porto Alegre, RS: Penso, 2023.

CARVALHO, Sâmia; SOARES, Marjorie M. O desenvolvimento da habilidade oral através de tecnologias digitais: uma revisão sistemática. **Ilha do Desterro**. Florianópolis: v. 73, n. 1, p. 153 - 181, 2020.

CATTS, Hugh W.; KAMHI, Alan G. (2005) **Language and Reading disabilities** (2nd ed.) Boston, MA: Pearson, 2005.

CHANG, Pengyun; ZHANG, Lawrence Jun. A CDST perspective on variability in foreign language learners' listening development. **Frontiers in Psychology***,* v. 12, article 601962, p. 1-18, 2021.

COLOMÉ, Ángels. Lexical activation in bilinguals' speech production: Language-specific or language-independent? **Journal of Memory and Language**, v. 45, n. 4, p. 721-736, 2001.

COSTA, Albert. Lexical access in bilingual production. In: KROLL, Judith. F.; DE GROOT, Annette M.B. (eds.). **Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches.** Oxford: Oxford University Press, 2005, p. 308-325.

COUNCIL OF EUROPE. **Common European Framework of Reference for Languages**, 2018. Disponível em: https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages/

COYLE, Do.; HOOD, Philip.; MARSH, David. **CLIL: content and language integrated learning**. Cambridge University Press, Cambridge, 2010.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Beyond boredom and anxiety**. San Francisco: Josey-Bass, 1975.

CUMMINS, Jim. Linguistic interdependence and the educational development of bilingual children. **Review of Educational Research**, v. 49, n. 2, p. 222–251, 1979.

CUMMINS, Jim. The role of primary language development in promoting educational success for language minority students. California State Department of Education *(*ed*.),* **Schooling and language minority students:** A theoretical framework. Los Angeles: Evaluation, Dissemination and Assessment Center California State University, 1981, p. 3–49.

CUMMINS, Jim. Teaching for transfer in multilingual school contexts. In: GARCÍA, Ofelia; LIN, Angel; MAY, Stephen (Eds.). **Bilingual and multilingual education***.* 3.ed. Switzerland: Cham, 2017, p. 103 - 115.

CRUZ, Afonso. **O vício dos livros**. Porto Alegre: Editora Dublinense, 2021.

CRUZ, Marion. **Estrangeiro.** Editora Pé de Livros, Porto Alegre: Editora Pé de Livros, 2020.

CRUZ, Marion; ALVES, Ubiratã Kickhöfel. Desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica em inglês (L2) no uso da plataforma Lexia Core5 Reading: uma análise de processo a partir da teoria de sistemas dinâmicos complexos. **Diacrítica - Revista do Centro de Estudos Humanistícos**. Portugal, v. 36, n. 2, p. 100 - 120, 2022.

CRUZ, Marion; OLIVEIRA, Caian; QUADROS, Thaís. **Quadro de Habilidades de CF e Modelo dos Quatro Níveis de Literacia em contexto bilíngue***.* Manuscrito não publicado, Porto Alegre, 2022.

DE AZEVEDO, Aline Fay; FINGER, Ingrid; ALVES, Ubiratã Kicköfel; CRUZ, Marion Costa. Elaboração da Bateria de Avaliação Metafonológica Bilíngue (BAMBI) para crianças em fase de alfabetização no Brasil. **Cuadernos de La ALFAL**, n. 16, v.2, novembro, p. 32-53, 2024.

DE BOT, Kees. Rates of Change: Timescales in Second Language Development. In: DÖRNYEI, Zoltán; MacINTYRE, Peter D.; HENRY, Alastair. **Motivational Dynamics in Language Learning**. Bristol: Multilingual Matters, 2015, p. 29-37.

DE BOT, Kees. Complexity Theory and Dynamic Systems Theory: same or different? ORTEGA, Lourdes; HAN, ZhaoHong. In: **Complexity Theory and Language Development: in celebration of Diane Larsen-Freeman***.* Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2017, p. 51-58.

DE BOT, Kees; LOWIE, Wander; VERSPOOR, Marjolijn. A Dynamic Systems Theory approach to second language acquisition. **Bilingualism: Language & Cognition**, Cambridge (U.K.), v. 10, n. 1, p. 7-21, 2007.

DE BOT, Kees; LARSEN-FREEMAN, Diane. Researching Second Language Development from a Dynamic System Theory Perspective. VERSPOOR, Marjolijn; DE BOT, Kees; LOWIE, Wander. In: **A Dynamic Approach to Second Language Development:** Methods and Techniques*.* Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2011, p. 05-24.

DE LOS SANTOS, Bruna da R. **Movimentações dinâmico-complexas no espaço vocálico bilíngue (L1: português/L2: espanhol):** implicações atencionais e efeitos de tipo de tarefa de produção oral em atrito de L1. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023.

DE LOS SANTOS, Bruna da Rosa; ALVES, Ubiratã Kickhöfel. Desenvolvimento fonético-fonológico bi/multilíngue e atenção - Questões teóricas abordadas no Speech Learning Model (SLM/SLM-r) e desafios futuros para a pesquisa em segunda língua (L2). **Revista X***,* v. 16, n. 5, p. 1203-1230, 2021.

DEHAENE, Stanislas. **Os neurônios da leitura.** Consultoria, tradução e supervisão de L. Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.

DEHAENE, Stanislas. **How we learn.** Penguin Books. London, UK, 2018.

DETERDING, S. *et al*. **Using game design elements in non-gaming contexts***.* CHI 2011, 2011. Disponível em: < http://gamification-research.org/wp-ontent/uploads/2011/04/01-Deterding-Sicart-Nacke-OHara-Dixon.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2013.

DIAMOND, Adele. The early development of executive functions. BIALYSTOK, Ellen; CRAIK, Fergus I. M. (Org.) In: **Lifespan cognition: mechanisms of change***.* New York: Oxford University Press, 2006, p. 70-95.

DUKE, N. K.; CARTWRIGHT, K. B. The Science of Reading progresses: Communicating advances beyond the Simple View of Reading. **Reading Research Quarterly**, v. 56, n. S1, 2021.

EHRI, Linnea C. Reconceptualizing the development of sight word reading and its relationship to recoding. In: GOUGH, P.; EHRI, L.; TREIMAN, R. (eds.). **Reading acquisition***.* Hilssdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1992, p. 107–143.

EHRI, Linnea C. Grapheme-phoneme knowledge is essential for learning to read words in English. In: METSALA, J.; EHRI, L. (eds.). **Word recognition in beginning literacy***.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998, p. 3–40.

EHRI, Linnea C. Learning to read and learning to spell: two sides of a coin. **Topics in Language Disorder***,* v. 20, p. 19-36, 2000.

EHRI, Linnea C. *Learning to read words:* theory, findings, and issues. **Scientific Studies of Reading**, v. 9, n. 2, p. 167–188, 2005.

EHRI, Linnea C. Aquisição da habilidade de leitura de palavras e sua influência na pronúncia e na aprendizagem de vocabulário. In: MALUF, M. R.; CARDOSO-MARTINS, C. (orgs.). **Alfabetização no século XXI:** Como se aprende a ler e escrever. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 49–81.

EHRI, Linnea C. Orthographic mapping in the acquisition of the sight word reading, spelling memory and vocabulary learning. **Scientific Studies of Reading**, v. 18, n. 1, p. 5-21, 2014.

ESCOBAR, Andréa M. **Sentidos construídos a partir de uma experiência de educação em língua estrangeira em um ambiente virtual de aprendizagem**. 2007. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Programa de Pós-graduação em Linguística Aplicada. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo,

2007.

FALERO, José. **Mas em que mundo tu vive?** Editora Todavia, São Paulo, SP, 2025.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambiente de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS, v.11, n.1, julho 2013.

FERREIRO, Emilia. **Com todas as letras.** São Paulo: Cortez, 1985.

FERREIRO, Emilia. **Alfabetização em processo.** São Paulo: Cortez, 1986.

FERREIRO, Emilia. **Reflexões sobre alfabetização.** São Paulo: Cortez, 1992.

FERREIRO, Emilia; TEBEROSKY, Ana. **Psicogênese da língua escrita.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

FINGER, Ingrid. Bilinguismo, biliteracia e alfabetização bilíngue. **Signo**, [S. l.], v. 49, n. 95, p. 26–40, 2024.

FREITAS, Gabriela. Sobre a consciência fonológica. In: LAMPRECHT, Regina (Org.). **Aquisição fonológica do português:** perfil de desenvolvimento e subsídios para a terapia. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004, p. 177-192.

GABRIEL, Rosângela. Letramento, alfabetização e literacia: Um olhar a partir da ciência da leitura. **Prâksis***,* v. 14, n. 2, 0. 76–88, 2017.

GABRIEL, Rosângela; MORAIS, José; KOLINSKY, Régine. A aprendizagem da leitura e suas implicações sobre a memória e a cognição. **Ilha do Desterro**, v. 69, n. 1, p. 61–78, 2016.

GARCIA, Ofelia. **Bilingual education in the 21st century:** a global perspective. Wiley-Blackwell: Oxford, 2009.

GAUER, Luana T. D. **Percepção e produção do contraste da duração de vogais adjacentes a consoantes plosivas finais do inglês (l2) por brasileiros:** o papel do treinamento fonético de alta variabilidade (não) associado à instrução explícita de pronúncia a partir de análises de produto e de processo à luz da teoria dos sistemas dinâmicos complexos (TSDC). Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2024.

GAUER, Luana T. D.; ALVES, Ubiratã K. Instrução explícita na sala de aula de l2: uma discussão sobre atenção e processamento de l2 à luz da teoria dos sistemas dinâmicos complexos (TSDC). **UNILETRAS**, v. 42, p. 1-22, 2020.

GIBSON, James J. **The ecological approach to visual perception**. Nova Iorque: Psychology Press, 1986.

GONÇALVES, Alison Roberto; LUCHINI, Pedro Luis; SILVEIRA, Rosane; ALVES, Ubiratã K. Second Language Speech: An outlook towards contemporary research endeavours. **Revista X**, v. 16, p. 1188-1202, 2021.

GOUGH, P. B.; TUNMER, W.E. **Decoding, reading, and reading disability:** Remedial and special education, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 6–10. ISSN 0741-9325, 1538-4756. DOI: 10.1177/074193258600700104, 1986.

GROSJEAN, François. **Life with two Languages:** an introduction to bilingualism. Harvard University Press: Cambridge, 1982.

HERGER, Mario. **Enterprise gamification:** Engaging people by letting them have fun. ISBN-10: 1470000644, 2014.

HEPFORD, Elizabeth. The elusive phase shift: Capturing changes in L2 writing development and interaction between the cognitive and social ecosystems. In: FOGAL, Gary G.; VERSPOOR, Marjoiljn H. (eds.). **Complex Dynamic Systems Theory and L2 Writing Development**. Amsterdam: John Benjamins, 2020, p. 161-182.

HERMANS, Daan; ORMEL, Ellen; van BESSELAAR, Ria; van HELL, Janet G. Lexical activation in bilinguals' speech production is dynamic: How language ambiguous words can affect cross-language activation. **Language and Cognitive Processes**, v. 26, n. 10, p. 1687-17,9, 2011.

HIVER, Phil. Complexity Theory as a conceptual framework for language teacher research. In: KIMURA, Yuzo; YANG, Luxin; KIM, Tae-Young; NAKATA, Yoshiyuki (eds.). **Language teacher motivation, autonomy and development in East Asia.** New York: Springer, 2022, p. 15-33.

HIVER, Phil; EVANS, Reid; AL-HOORIE, Ali H. Complex dynamic system theory in language learning: A scoping review of 25 years of research. **Studies in Second Language Acquisition**, v. 44, n.4, p. 913-941, 2022.

HIVER, Phil; AL-HOORIE, Ali H. **Research Methods for Complexity Theory in Applied Linguistics**. Blue Ridge Summit: Multilingual Matters, 2020.

HOOVER, W.A; TUNMER, W.E. **The cognitive foundations of reading and its acquisition - a framework with application connecting teaching and learning**. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2020.

HORN, James. (2008). Human research and complexity theory. **Educational Philosophy and Theory**, v. 40, n. 1, p. 130-143, 2008.

HOSHINO, Noriko; THIERRY, Guillaume. Language selection in bilingual word production: Electrophysiological evidence for cross-language competition. **Brain Research**, v. 1371, p. 100-109, 2011.

HOOD, G. Poptools [Computer software]. Canberra, Australia: Pest Animal Control Co-operative research Center (CSIRO), 2009.

JUNGES, Mágat N. **Desenvolvimento vocálico do alemão como língua adicional por aprendizes do sul do Brasil:** análises de processo via teoria dos sistemas dinâmicos complexos. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023.

KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook:** Ideas into Practice. Wiley: San Francisco, 2014.

KAPP, Karl. **The gamification of learning and instruction:** game-based methods and strategies for training and education. Wiley: San Francisco, 2012.

KAPP, Karl; CONÉ, John. **What every chief learning officer needs to know about games and gamification for learning**. (2012). Disponível em: <http://karlkapp.com/wp-content/uploads/2013/01/clo_gamification.pdf>. Acesso em: 23 fevereiro. 2023.

KIM, Y. S. **Hierarchical and dynamic relations of language and cognitive skills to reading comprehension:** Testing the direct and indirect effects model of reading (DIER). *Journal of Educational Psychology*, v. 112, n. 4, p. 667–684. https://doi.org/10.1037/edu0000407, 2020.

KIVISTÖ-DE SOUZA, Hanna **Phonological Awareness and Pronunciation in a Second Language**. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) - Departamento de Estudos Ingleses e Germânicos, Universidade de Barcelona. Barcelona, Espanha, 2015.

KLIEMANN, Luiza. H. S. **1922-1992 - Que eu me lembre foi assim…** Colégio Isratelita Brasileiro. Porto Alegre, 1992.

KROLL, Judith F.; DUSSIAS, Paola; BICE, Knisey; PERROTTI, Lauren. **Bilingualism, mind and brain**. Annual Review of Linguistics, v. 1, p. 377-394, 2015.

KROLL, Judith F.; BIALYSTOK, Ellen. Understanding the consequences of bilingualism for language processing and cognition. **Journal of Cognitive Psychology**, v. 25, n. 5, p. 1-22, 2013.

KROLL, Judith F.; BOBB, Susan C.; MISRA, Maya; GUO, Taomei. Language selection in bilingual speech: Evidence for inhibitory processes. **Acta Psychologica**, v. 128, n. 3, p. 416-430, 2008.

KUNDERA, Milan. **A vida está em outro lugar.** Companhia de Bolso, São Paulo, SP, 2012.

KUPSKE, Felipe. **Imigração, atrito e complexidade:** a produção das oclusivas surdas do inglês e do português por brasileiros residentes em Londres. Tese (Doutorado em Letras) – Instituto de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

KUPSKE, Felipe; SOUZA, Márcia de. O ensino de línguas no prisma da complexidade: oralidade em foco. **XII EDUCERE** - XII Congresso Nacional de Educação, PUCPR, p. 29870-29887, 2015.

LADEFOGED, Peter; JOHNSON, Keith. **A Course in Phonetics**. 7th ed. Stamford, CT: Cengage Learning, 2015.

LARSEN-FREEMAN, Diane. Chaos/complexity science and second language acquisition. **Applied Linguistics**, v. 18, n. 2, p. 141-165. 1997.

LARSEN-FREEMAN, Diane. Complexity Theory: a new way to think. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 13, n. 2, p. 369-373, 2013.

LARSEN-FREEMAN, Diane. Complexity Theory: Renewing Our Understanding of Language, Learning, and Teaching. Keynote presentation at ***International TESOL Convention***. Portland, 2014.

LARSEN-FREEMAN, Diane. Ten 'Lessons' from Dynamic Systems Theory: what is on offer. In: DÖRNYEI, Zoltán; MacINTYRE, Peter D.; HENRY, Alastair (ed.). **Motivational Dynamics in Language Learning**. Bristol: Multilingual Matters, 2015, p. 11-19.

LARSEN-FREEMAN, Diane. Complexity Theory: the lessons continue. In: ORTEGA, Lourdes; HAN, ZhaoHong. ***Complexity Theory and Language Development:*** in celebration of Diane Larsen-Freeman. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2017, p. 11-50.

LARSEN-FREEMAN, Diane. Looking ahead: future directions in, and future research

into, second language acquisition. **Foreign Language Annals**. p. 55-72, 2018.

LARSEN-FREEMAN, Diane; CAMERON, L. **Complex systems and applied linguistics**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

LEFFA, V. J; ALVES, C. F. Como um jogo: gamificação responsiva no ensino de Línguas. **Revista Linguagem em Foco**, Fortaleza-CE, V. 12, n. 2, 2020, p. 207-226.. doi 10.46230/2674-8266-12-3671, Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/3671.

LEMIRE, Bob. **Lexia Core5 Reading**. Disponível em: https://www.lexialearning.com Acesso em: 10 de janeiro de 2021.

LORANDI, Aline. Consciência linguística e alfabetização. In: SCHERER, Ana Paula R.; WOLFF, Clarice L. (Orgs.). **Consciência linguística na escola:** Experiências e vivências na sala de aula e na formação de professores. Curitiba: Appris, 2020, p. 41–59.

LORENZ, Edward. **The predictability of hydrodynamic flow.** Transactions of the N. Y. 387 Academy of Science, v. 25, p. 409 – 432, 1963.

LOWIE, Wander. Lost in state space? Methodological considerations in Complex Dynamic Theory approaches to second language development research. In: ORTEGA, Lourdes; HAN, ZhaoHong. **Complexity Theory and Language Development:** in celebration of Diane Larsen-Freeman. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2017, p. 123-141.

LOWIE, Wander; VERSPOOR, Marjoljin. Individual differences and the ergodicity problem. **Language Learning**, Ann-Arbor-MI, v. 69, s. 1, p. 184-206, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/lang.12324>. Acesso em: 20 maio 2021.

MAGAGNIN, K. P. **Treinamento perceptual por aplicativo de pronúncia:** uma análise dos efeitos das práticas pedagógicas online nas produções de aprendizes brasileiros de inglês. Dissertação (Mestrado em Letras). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2024.

MARTÍN, Héctor Ruiz. **How do we learn?** - A scientific approach to learning and teaching (Evidence-based Education). New Jersey, The USA, Jossey-Bass - a Wiley Brans, 2024.

MEGALE, Antonieta. Do letramento aos pluriletramentos: alguns avanços conceituais na compreensão dos processos de sistematização da leitura e escrita por crianças multi/bilíngues. **Revista Intercâmbio**, v. 35, p. 1-17, 2018.

MERCER, S. Towards a complexity-informed pedagogy for language learning. **Rev. Brasileira de Linguística Aplicada**. [online], v. 13, n. 2, p. 375 - 398, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982013000200003>

MOLLOY, Sylvia. **Viver entre línguas.** Editora Relicário, Belo Horizonte, MG, 2018.

MOOJEN, Sonia.; LAMPRECHT, Regin.; SANTOS, Rosangela M.; FREITAS, Gabriela. M.; BRODACZ, Raquel; SIQUEIRA, Maity.; COSTA, Adriana C.; GUARDA, Elisabet. **Consciência fonológica:** Instrumento de avaliação sequencial (CONFIAS). São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

MORAIS, José. O que faz a diferença entre a linguagem rica e a linguagem pobre? **Signo***,* v. 44, n. 81, p. 02–21, 2019.

MORAIS, José. Criar leitores para uma sociedade democrática. **Signo***,* v. 38. n. especial, p. 2–28, 2013.

MORAIS, José; LEITE, Isabel; KOLINSKY, Régine. Entre a pré-leitura e a leitura hábil: condições e patamares da aprendizagem. In: MALUF, Maria Regina; CARDOSO-MARTINS, Cláudia. **Alfabetização no século XXI:** Como se aprende a ler e a escrever. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 17-48.

MORAIS, José; BERTELSON, Paul; CARY, Luz; ALEGRIA, Jesus. Literacy training and speech segmentation. **Cognition**, v. 24, n. 1-2, p. 45–64, 1986.

NAZARI, Gracielle Tamiosso. **Panorama de pesquisas sobre consciência fonológica de crianças com desenvolvimento normal realizadas no Brasil:** 1991 até 2009. Dissertação (Mestrado em Letras) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

OLIVEIRA, Caian D. S. **'*Hat*' começa com o mesmo som de 'rato', né, teacher?:** o papel da consciência fonológica na leitura de palavras e pseudopalavras em inglês no primeiro e no segundo ano do ensino fundamental de uma escola privada em contexto de escolarização bilíngue. Dissertação (Mestrado em Letras) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2025.

ORTIZ-PREUSS, Elena; FINGER, Ingrid. **A dinâmica do processamento bilíngue**. Campinas, SP. Pontes Editores, 2018.

ÖZBEK, Ahmet Bilal; TORPPA, Minna. **Developing an early literacy mobile app:** design process and testing the app with children with special needs. Education and Information Technologies. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13599-1, 2025.

PEREYRON, Letícia. **A produção vocálica por falantes de Espanhol (L1), Inglês (L2) e Português (L3):** uma perspectiva dinâmica na (multi) direcionalidade da transferência linguística. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

PEROZZO, Reiner V. **Sobre as esferas cognitiva, acústico-articulatória e realista indireta da percepção fônica não nativa:** para além do PAM-L2. Tese (Doutorado em Letras). Universidade Federal Do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2017.

QUADROS, Gerson. B. F. **A gamificação no ensino de línguas online.** Tese (Doutorado em Linguística Aplicada). Programa de Pós-gradução em Letras, Universidade Católica de Pelotas-RS, 2003.

RAMOS, Dêner da Silva. **Press start button! Proposta de orientações para a formação de professores de língua adicional gamificadores.** Dissertação (Mestrado em Letras). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021.

RAMOS, Norma S. C. **Consciência fonológica do português do Brasil:** descrição e análise de cinco testes. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2005.

REINHARDT, Jonathon. **Gameful Second and Foreign Language Teaching and Learning - Theory, Research, and Practice**. Cham: The Palgrave Macmillan, 2019.

SALVES, Débora ; WANGLON, Paolla ; ALVES, Ubiratã K. The role of L1 English speakers' familiarity with Brazilian-accented English (L2) in the intelligibility of Brazilian learners of English (L2): a discussion on intelligibility from a Complex Dynamic Systems perspective. **Ilha do Desterro**, v. 73, p. 339-362, 2020.

SARGIANI, Renan. Alfabetização baseada em evidências: como a Ciência Cognitiva da Leitura contribui para as práticas e políticas educacionais de literacia. In: SARGIANI, Renan. (Org.) **Alfabetização baseada em evidências:** da ciência à sala de aula. Porto Alegre: Penso, 2022, p. 1-43.

SCARBOROUGH, H. S. Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: Evidence, theory, and practice. In: NEUMAN, S.B; DICKINSON, D.K (Eds.), Handbook of early literacy research. New York, NY: Guilford, 2001, p. 97–110.

SCHELL, J. **Art of game design:** a book of lenses. CRC Press: Boca Raton, 2012.

SCHOLL, Ana. Paula.; FINGER, Ingrid. Elaboração de um questionário de histórico da linguagem para pesquisa com bilíngues. **Nonada-Letras em Revista**, v. 2, n. 21, 2013.

SCHERESCHEWSKY, Laura C. **Desenvolvimento de Voice Onset Time em Sistemas Multilíngues (Português - L1, Inglês - L2 e Francês - L3):** discussões dinâmicas a partir de diferentes metodologias de análise de processo. Dissertação (Mestrado em Letras). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SCLIAR-CABRAL, Leonor. Psicolinguística e alfabetização. In: MAIA, Marcus. (org.). **Psicolinguística, psicolinguísticas:** Uma introdução. São Paulo: Contexto, 2015, p. 113–128.

SEYMOUR, Philip; ARO, Mikko; ERSKINE, Jane. Foundation literacy acquisition in European orthographies. **British Journal of Psychology**, v. 94, p. 143-174, 2003.

SIMÕES, Jorge; REDONDO, Rebeca D.; VILAS, Ana F. A social gamification framework for a K-6 learning platform. **Computers in Human Behavior***,* v. 29, p. 345-353, 2012.

SILVEIRA, Rosane. **The influence of pronunciation instruction on the perception and production of English word-final consonants**. Tese (Doutorado em Língua Inglesa). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

SNOW, Pamela C. SOLAR: The Science of Language and Reading. **Child Language Teaching and Therapy**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 222–233, 2021.

SNOWLING, Margaret J.; HULME, Charles. **A ciência da leitura**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SOARES, Magda A. **Alfabetização:** A questão dos métodos. 1. ed., 4a. reimpressão. São Paulo: Contexto, 2020.

VAN DIJK, Marijn. Initial Conditions. In: DÖRNYEI, Zoltán; MacINTYRE, Peter D.; HENRY, Alastair. **Motivational Dynamics in Language Learning.** Bristol: Multilingual Matters, 2015, p. 38-46.

VAN DIJK, Marijn; VERSPOOR, Marjolijn; LOWIE, Wander. Variability and DST. In: VERSPOOR, Marjolijn; de BOT, Kees; LOWIE, Wander. (Orgs.) **A Dynamic Approach to Second Language Development:** Methods and Techniques. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2011, p. 55-84.

VAN DIJK, Marijn; VAN DIJK, Marijn. Visualizing interaction between variables. In: VERSPOOR, Marjolijn; de BOT, Kees; LOWIE, Wander. (Orgs.) **A Dynamic approach to second language development.** Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2011, p. 85-98.

VAN DIJK, Marijn; DE BOT, Kees.; LOWIE, Wander. **A Dynamic Approach to Second Language Development:** Methods and Techniques. 29. ed. Amsterdam: John Benjamins Publishers, 2011.

VERSPOOR, Marjolijn; DE BOT, Kees. Measures of variability in transitional phases in second language development. **International Review of Applied Linguistics**, v. 60, n. 1, p. 85-101, 2022.

VERSPOOR, Marjolijn; LOWIE, Wander; DE BOT, Kees. **Variability as normal as apple pie.** Linguistics Vanguard, pre-print, 2021.

VIEIRA, Felipe G. M. **Complexidade, acurácia e fluência no desenvolvimento do português brasileiro como língua adicional:** uma análise dinâmico-complexa de um aprendiz hondurenho. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Letras). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2024.

TARKO, Vlad. **What is ergodicity? Individual behavior and ensembles**. Softpedia News, 2005.
Disponível em: https://news.softpedia.com/news/What-is-ergodicity-15686.shtml

TAYLOR, W. Change-Point Analysis: **A Powerful New Tool For Detecting Changes.** 2022. Disponível em: https://variation.com/change-point-analysis-a-powerful-new-tool-fordetecting-changes/. Acesso em: 18 de setembro de 2022.

TAYLOR Enterprises. **Change-Point Analyzer** - Version 2.3. Disponível em: https://variation.com/product/change-point-analyzer/. Acesso em: 18 de setembro de 2020.

WERBACH, K; HUNTER, D. **For the win:** How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press: Philadelphia, 2012.

YU, Hanjing.; LOWIE, Wander. **Dynamic Paths of Complexity and Accuracy in Second Language Speech:** A Longitudinal Case Study of Chinese Learners. Applied Linguistics, 2019.

ANEXO A -QUESTIONÁRIO DE INFORMAÇÃO PESSOAL E HISTÓRICO DE LINGUAGEM PARA PESQUISAS COM BILÍNGUES[97]

Data:_____ Participante nº:_____

Nome:_____ Sexo: ( ) F ( ) M

Data de nascimento: ___/___/___ Local de Nascimento:_____

1. Selecione todas as línguas que são faladas em casa:

( ) Português
( ) Hebraico
( ) Inglês
( ) Espanhol
( ) Francês
( ) Italiano
( ) Alemão
( ) Russo
( ) Outra

2. Entre as línguas mencionadas em no item 1, ordene a aquisição delas (1 sendo sua língua nativa):

Língua 1
( ) Português
( ) Hebraico
( ) Inglês
( ) Espanhol
( ) Francês
( ) Italiano
( ) Alemão
( ) Russo
( ) Outra

[97] Adaptado de Scholl e Finger (2013).

Língua 2

( ) Português
( ) Hebraico
( ) Inglês
( ) Espanhol
( ) Francês
( ) Italiano
( ) Alemão
( ) Russo
( ) Outra

Língua 3

( ) Português
( ) Hebraico
( ) Inglês
( ) Espanhol
( ) Francês
( ) Italiano
( ) Alemão
( ) Russo
( ) Outra

3. Marque com um X onde o(a) seu(sua) filho(a) aprendeu essas línguas:

Língua 1	**Língua 2**	**Língua 3**	**Língua 4**
( ) Casa	( ) Casa	( ) Casa	( ) Casa
( ) Escola	( ) Escola	( ) Escola	( ) Escola
( ) Curso de línguas	( ) Curso de línguas	( ) Curso de línguas	( )Curso de línguas
( ) Jogos	( ) Jogos	( ) Jogos	( ) Jogos
( ) Música	( ) Música	( ) Música	( ) Música
( ) Outro	( ) Outro	( ) Outro	( ) Outro

4a. Indique, em uma escala de 0 a 5 (0 = nada, 5 = muito), o quanto cada um destes fatores contribuiu para a aprendizagem da **Língua 1**:

	1 nada	2 pouco	3 parcialmente	4 bastante	5 muito
Interação com a Família					
Interação com os amigos					
Curso de Línguas					
Escola					
Televisão					
Filmes e séries					
Música					
Internet					
Jogos					
Curso de línguas					
Outros					

4b. Indique, em uma escala de 0 a 5 (0 = nada, 5 = muito), o quanto cada um destes fatores contribuiu para a aprendizagem da **Língua 2**:

	1 nada	2 pouco	3 parcialmente	4 bastante	5 muito
Interação com a Família					
Interação com os amigos					
Curso de Línguas					

Escola					
Televisão					
Filmes e séries					
Música					
Internet					
Jogos					
Curso de línguas					
Outros					

4c. Indique, em uma escala de 0 a 5 (0 = nada, 5 = muito), o quanto cada um destes fatores contribuiu para a aprendizagem da **Língua 3**:

	1 nada	2 pouco	3 parcialmente	4 bastante	5 muito
Interação com a Família					
Interação com os amigos					
Curso de Línguas					
Escola					
Televisão					
Filmes e séries					
Música					
Internet					
Jogos					

Curso de línguas					
Outros					

4d. Se você marcou OUTROS nas perguntas 4a, 4b e 4c acima, explique aqui quais outros fatores contribuíram para a aprendizagem na **Língua 1**, **Língua 2** e **Língua 3**:

_____

_____

_____

5a. A sua família já passou um período em outro país onde se fala a **Língua 2**?

( ) Sim ( ) Não

5b. Se a resposta anterior foi SIM, marque o tempo em que permaneceu no país da **Língua 2**:

( ) 1 a 29 dias
( ) 30 a 90 dias
( ) 91 a 180 dias
( ) 181 dias a 365 dias
( ) a partir de 366 dias

5c. A sua família já passou um período em outro país onde se fala a **Língua 3**?

( ) Sim ( ) Não

5d. Se a resposta anterior foi SIM, marque o tempo em que permaneceu no país da **Língua 3**:

( ) 1 a 29 dias
( ) 30 a 90 dias
( ) 91 a 180 dias

( ) 181 dias a 365 dias

( ) a partir de 366 dias

6. Marque com um X em que língua a família se comunica:

	Língua 1	**Língua 2**	**Língua 3**	**Língua 4**
Fala com o pai	( )	( )	( )	( )
Fala com a mãe	( )	( )	( )	( )
Fala com outros familiares	( )	( )	( )	( )
Fala com amigos	( )	( )	( )	( )
Fala na escola	( )	( )	( )	( )

ANEXO B - CONVITE AOS RESPONSÁVEIS

CONVITE AOS RESPONSÁVEIS

Prezados pais e/ou responsáveis,

Convidamos os pais do 1º ano do Ensino Fundamental a participarem de um estudo sobre o desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica no processo de alfabetização em contexto bilíngue, a partir de uma plataforma digital para o ensino dos sons do inglês. Ressaltamos a importância dessas habilidades para o aprender a ler e escrever nas duas línguas - português e inglês.

O estudo consiste nas seguintes etapas: (i) preenchimento de um questionário em português; (ii) aplicação do pré-teste com tarefas em português e inglês; (iii) realização de atividades na plataforma digital "*Ted around the world in sounds*"; (iv) aplicação do pós-teste imediato; (v) aplicação do pós-teste postergado.

A etapa (i) será realizada pelos responsáveis dos alunos (pai ou mãe) e as etapas (ii), (iii), (iv) e (v) serão realizadas pelos alunos. As etapas (ii), (iv) e (v) consistem na aplicação de um Protocolo de Tarefas de Consciência Fonológico em português e inglês. A etapa (iii) envolve a realização de atividades na plataforma digital "*Ted around the world in sounds*" durante as aulas de língua inglesa.

A realização de todas as etapas ocorrerá de acordo com o consentimento dos responsáveis e o assentimento dos alunos durante o tempo da pesquisa. Ressaltamos que os alunos que solicitarem a não realização da tarefa realizarão atividades sobre a mesma habilidade contemplada no Plano de Estudos, mas em formato impresso e preparado pelo pesquisador.

Os dados coletados na pesquisa serão analisados na Tese de Doutorado de Marion Costa Cruz, assessor pedagógico do currículo bilíngue do Colégio Israelista Brasileiro e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Letras da UFRGS, sob a orientação do Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves.

Caso tenham interesse em participar, informamos que, na próxima semana, as famílias receberão o Termo de Consentimento Livre e Declarado (TCLE) no

aplicativo de comunicação escolar para autorizarem a sua participação e a de seu/sua filho(a) no estudo.

Em caso de alguma dúvida sobre a pesquisa, entrem em contato:

Marion Costa Cruz - Assessor Pedagógico do Currículo Bilíngue - Doutorando
Telefone: (51) 991956847
E-mail: marioncruzlivros@gmail.com.br

Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves - Professor Orientador
Prédio Administrativo do Instituto de Letras – Sala 220 – Campus do Vale
Telefone: (51)3308-7081
E-mail: ukalves@pq.cnpq.br

Atenciosamente,
Marion Costa Cruz e Ubiratã Kickhöfel Alves

ANEXO C - TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ANÁLISE DE PRODUTO - GRUPO EXPERIMENTAL E GRUPO CONTROLE)

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os alunos que participarão da análise de produto da pesquisa aqui descrita será realizado de acordo com as seguintes orientações:

- Antes de o aluno realizar as tarefas do Protocolo de Habilidades de Consciência Fonológica em Português e Inglês (Azevedo *et al.*, 2022), o TALE será apresentado no início do protocolo. O aplicador apresentará a imagem de um robô para o aluno e fará a leitura do convite ao aluno para participar das atividades. O texto será lido em inglês e português, de acordo com as línguas das tarefas, para garantir que o aluno compreenda que pode desistir a qualquer momento da pesquisa;

"Hello! I am Marion Costa Cruz.

I am inviting you to take part in my doctoral research, which investigates the development of skills related with the awareness of speech sounds, with students from the first year of Elementary School, by playing a game.

Let's play with some sounds and words?

This game consists of some words and sounds that you are going to listen to. You have to choose the one that matches correctly with the first option presented to you. You will play this game three times during this year and it will take from 15 to 20 minutes each time.

Your parents know about this game and they were consulted and agreed with your participation in it.

Even though you can stop and quit this game anytime you want to.

If you don't want to join this game, please, say NO.

If you want to join this game, please, say YES.”

“Olá! Sou Marion Costa Cruz.

Estou convidando você para participar de minha pesquisa de doutorado que investiga o desenvolvimento de habilidades relacionadas com a consciência do sons de fala, com alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, através de um jogo.

Vamos brincar com alguns sons e algumas palavras?

Esse jogo consiste de algumas palavras e sons que você ouvirá. Você deverá escolher a opção que corresponde com a primeira opção apresentada. Você jogará três vezes durante o ano com a duração de 15 a 20 minutos em cada momento.

Seus pais sabem sobre esse jogo e eles foram consultados e concordaram com a sua participação.

Mesmo assim, você poderá parar e sair da brincadeira a qualquer momento se desejar.

Se você não quer participar da brincadeira, por favor, diga Não.

Se você quer participar da brincadeira, por favor, diga Sim.”

Após a leitura por parte do aplicador e o assentimento do aluno, as tarefas do protocolo serão aplicadas.

ANEXO D - TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ANÁLISE DE PROCESSO - GRUPO EXPERIMENTAL)

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os alunos que participarão da análise de processo da pesquisa aqui descrita será realizado de acordo com as seguintes orientações:

- Antes de o aluno iniciar as tarefas de CF na plataforma digital, o TALE será apresentado na tela inicial. Ao acessar essa tela da plataforma "*Ted around the world in sounds*", o personagem principal Ted fará um convite em inglês e em português ao aluno para ele participar das atividades;

  "Hello! I am Ted.
  I am inviting you to take part in Marion Costa Cruz's doctoral research, which investigates the development of skills related with the awareness of speech sounds, with students from the first year of Elementary School, by using a digital platform with words, sounds and information about different countries. If you don't want to join the platform, you will get some equivalent printed activities and won't need to play on the computer.
  Let's discover new sounds around the world?
  The digital platform consists of some words and sounds that you are going to listen to. You have to choose the one that matches correctly with the first option presented to you. The activities will be done in the classroom, 20 minutes per week, for two months.
  Your parents know about this platform and they were consulted and agreed with your participation in it.
  Even so you can stop and quit this game anytime you want to.
  You can stop and quit the activities anytime you want to.
  If you don't want to join this adventure, please, click on NO.
  If you want to join this adventure, please, click on YES.";

> “Olá! Sou Ted.
> Estou convidando você para participar da pesquisa de doutorado de Marion Costa Cruz, que investiga o desenvolvimento das habilidades de consciência dos sons da fala, com alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, a partir do uso de uma plataforma digital com palavras, sons e informações sobre diversos países. Se você não quiser participar da atividade na plataforma, receberá atividades impressas equivalentes e não precisará fazer as atividades no computador.
> Vamos descobrir novos sons ao redor do mundo?
> A plataforma digital consiste em algumas palavras e sons que você ouvirá. Você deverá escolher a opção que corresponde com a primeira opção apresentada. As atividades serão realizadas em sala de aula, durante 20 minutos por semana, por um período de dois meses.
> Seus pais sabem sobre a plataforma e eles foram consultados e concordaram com a sua participação.
> Mesmo assim, você poderá parar e sair da plataforma a qualquer momento se desejar.
> Se você não quer participar desta aventura, por favor, clique em No.
> Se você quer participar desta aventura, por favor, clique em Yes.”

O uso de português será realizado apenas na tela inicial para garantir que o aluno compreenderá o convite e que poderá sair ou desistir do jogo a qualquer momento.

ANEXO E - TCLE - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ANÁLISES DE PROCESSO E DE PRODUTO - GRUPO EXPERIMENTAL)

Projeto: DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA EM INGLÊS (L2) A PARTIR DA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS: UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA DIGITAL
Doutorando: Marion Costa Cruz
Orientador: Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves
Instituto: Programa de Pós-Graduação em Letras/Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Telefone: (51)991956847
E-mail para contato: marioncruzlivros@gmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados pais e/ou responsáveis,

Estamos convidando e solicitando a autorização para o/a seu/sua filho/filha participar de uma pesquisa de Doutorado. No que segue, vocês encontrarão mais informações a respeito deste estudo.

O estudo do qual seu/sua filho/filha está sendo convidado/convidada a participar, por ser aluno/aluna regular do Colégio Israelita Brasileiro, busca investigar o desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica em alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, em contexto bilíngue (português e inglês), a partir do uso de uma plataforma digital para o ensino da consciência acerca dos sons do inglês. Esta pesquisa é parte do Projeto de Tese de Doutorado do pós-graduando Marion Costa Cruz (Doutorado em Letras – Universidade Federal do Rio Grande do Sul), também assessor de língua inglesa do Colégio Israelita Brasileiro. Com esta investigação, pretendemos contribuir com os estudos sobre o processo de alfabetização em contextos bilíngues de ensino.

Apenas os alunos cujos responsáveis autorizarem a participação neste estudo terão seus dados coletados após a realização das atividades da plataforma digital.

Cabe salientar que os alunos realizarão as atividades durante as aulas de língua inglesa do primeiro ano do Ensino Fundamental. O uso da plataforma é uma estratégia pedagógica que consta no plano de estudos para esse nível. Ao autorizar esse documento, seu/sua filho(a) poderá participar de das seguintes etapas desse estudo: uma análise processual do desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica e/ou uma análise dos efeitos do uso da plataforma digital em três momentos distintos do processo de aplicação do estudo. No caso da análise processual, os dados coletados serão o tempo de realização das tarefas e o número de tentativas em cada tarefa, dados esses que são fornecidos pela plataforma após o seu uso. No caso da análise dos efeitos, serão coletados os dados através de protocolo de verificação de habilidades de consciência fonológica em português e inglês.

As etapas de coleta de dados constituem-se de cinco momentos distintos:

(i) preenchimento de um questionário em português por parte dos responsáveis;

(ii) aplicação do pré-teste com tarefas em português e inglês;

(iii) realização de atividades na plataforma digital "*Ted around the world in sounds*";

(iv) aplicação do pós-teste imediato;

(v) aplicação do pós-teste postergado.

O preenchimento do questionário será realizado pelos responsáveis em formato digital no Google Forms. O questionário consiste em seis perguntas sobre o histórico de linguagem do aluno participante e o tempo para sua realização está estimado em 10 minutos. Informamos que é possível deixar de responder a qualquer pergunta sem nenhum prejuízo. Salientamos que a etapa (iii) refere-se ao estudo do desenvolvimento processual das habilidades de consciência fonológica e as etapas (ii), (iv) e (v) referem-se ao estudo dos efeitos de uso da plataforma. O pré-teste, a ser realizado com seu filho, será realizado com uma semana de antecedência do início da plataforma com a aplicação de um protocolo de 12 tarefas elaboradas para verificar a capacidade do aluno de manipular sons e sílabas em português e inglês.

O tempo médio de realização do protocolo é de 30 minutos e os participantes serão conduzidos para uma sala silenciosa para a realização das tarefas de forma individual. O pós-teste imediato ocorrerá uma semana após a finalização do uso da plataforma e o pós-teste postergado após dois meses. Nos dois momentos serão aplicados o mesmo protocolo descrito no pré-teste para que se possa verificar a manutenção dos efeitos das tarefas da plataforma digital.

A realização de todas as etapas ocorrerá de acordo com o assentimento dos alunos durante o tempo da pesquisa. Ressaltamos que os alunos que solicitarem a não realização da tarefa realizarão atividades sobre a mesma habilidade contemplada no Plano de Estudos, mas em formato impresso e preparado pelo pesquisador.

Como potenciais riscos de participação no estudo, durante a pesquisa seu/sua filho/filha poderá se sentir cansado ou entediado. Ele/Ela poderá fazer intervalos, se esse for o caso. Ele/Ela é livre para pausar ou interromper sua participação a qualquer momento e por qualquer razão (cansaço, tédio, sede, para ir ao banheiro, ou simplesmente porque quer); também não é obrigado/obrigada a fornecer informações que não queira fornecer. Os resultados da participação de seu/sua filho/filha no estudo não serão informados ao professor da disciplina e não terão qualquer influência no processo de avaliação escolar dele/dela.

Esta pesquisa vai gerar artigos, relatórios e apresentações para a divulgação de seus resultados na comunidade científica, mas, em nenhum momento, a identidade de seu/sua filho/filha será informada. Vamos usar um número no lugar do nome de seu/sua filho/filha. Nenhum participante da pesquisa terá qualquer benefício direto durante a análise de processo e de produto, entretanto as tarefas desenvolvidas para a plataforma digital constituem-se de um recurso importante para o reconhecimento dos sons em inglês, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade de manipulação de sons e sílabas na língua adicional. Essa habilidade é fundamental para o processo de alfabetização tanto em português como em inglês. De acordo com o design da pesquisa, os participantes poderão progredir na plataforma de acordo com o aumento da complexidade das tarefas. Os dados de todos os participantes poderão contribuir para o levantamento de dados acerca do processo de desenvolvimento das habilidades de CF em língua materna e língua

adicional, em contexto bilíngue de ensino, e no uso de plataformas digitais no processo de alfabetização em contextos de ensino.

Caso mudem de ideia, vocês são livres para retirar seu consentimento sobre o uso das informações de seu/sua filho/filha nesta pesquisa a qualquer momento. Os alunos também poderão solicitar a qualquer momento para não realizar as atividades propostas deste estudo. Garantimos a privacidade de seu/sua filho/filha e o respeito a suas decisões. Vocês têm direito a ter acesso aos resultados da pesquisa quando estiverem prontos. Enviaremos as considerações finais do estudo quando as análises forem finalizadas.

Devido à natureza da pesquisa, que prevê o armazenamento de dados no formato digital e envio de dados online, informamos que há o risco de vazamento de dados por roubo de informações online. Para minimizar os riscos, algumas medidas de precaução serão adotadas: os participantes serão identificados por um código de participação e suas identidades serão mantidas em segredo desde o começo da pesquisa. Os dados serão baixados e armazenados em um *pendrive* por um período de pelo menos cinco anos após sua coleta e apenas utilizados para fins das análises deste projeto. Salientamos que o acesso aos dados coletados será realizado apenas pelo doutorando e seu orientador.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição. O CEP UFRGS está localizado na Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3787. E-mail: etica@propesq.ufrgs.br . Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00.

Caso vocês tenham alguma dúvida sobre qualquer aspecto da pesquisa, entrem em contato com o doutorando ou o seu orientador:

Marion Costa Cruz - Doutorando
Telefone: (51) 991956847

E-mail: marioncruzlivros@gmail.com.br

Prof. Ubiratã Kickhöfel Alves - Professor Orientador
Prédio Administrativo do Instituto de Letras – Sala 220 – Campus do Vale
Telefone: (51)3308-7081
E-mail: ukalves@pq.cnpq.br

Ao assinarem este termo, vocês mostram que entenderam e estão de acordo com o que foi explicado neste documento. A assinatura desse termo não exclui a possibilidade de o participante buscar indenização diante de eventuais danos decorrentes de sua participação na pesquisa. Vocês receberão uma cópia assinada pelo doutorando e seu orientador para consulta no futuro.

_____, _____
Data Pais e/ou Responsáveis

_____	_____
Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves	Marion Costa Cruz
(Orientador)	(Doutorando)

ANEXO F- TCLE - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ANÁLISE DE PRODUTO - GRUPO CONTROLE)

Projeto: DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA EM INGLÊS (L2) A PARTIR DA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS: UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA DIGITAL
Doutorando: Marion Costa Cruz
Orientador: Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves
Instituto: Programa de Pós-Graduação em Letras/Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Telefone: (51)991956847
E-mail para contato: marioncruzlivros@gmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados pais e/ou responsáveis,

Estamos convidando e solicitando a autorização para o/a seu/sua filho/filha participar de uma pesquisa de Doutorado. No que segue, vocês encontrarão mais informações a respeito deste estudo.

O estudo do qual seu/sua filho/filha está sendo convidado/convidada a participar, por ser aluno/aluna regular do Colégio Israelita Brasileiro, busca investigar o desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica em alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, em contexto bilíngue (português e inglês), a partir do uso de uma plataforma digital para o ensino da consciência acerca dos sons do inglês. Esta pesquisa é parte do Projeto de Tese de Doutorado do pós-graduando Marion Costa Cruz (Doutorado em Letras – Universidade Federal do Rio Grande do Sul), também assessor de língua inglesa do Colégio Israelita Brasileiro. Com esta investigação, pretendemos contribuir com os estudos sobre o processo de alfabetização em contextos bilíngues de ensino.

Salientamos que apenas os alunos cujos responsáveis autorizarem a participação neste estudo terão seus dados coletados. Ao autorizar esse documento, seu/sua filho(a) participará de uma análise dos efeitos do uso da plataforma digital

em três momentos distintos do processo de aplicação do estudo. Informamos que todas as etapas serão realizadas durante as aulas de língua inglesa do primeiro ano do Ensino Fundamental.

As etapas de coleta de dados constituem-se de cinco momentos distintos:

(i) preenchimento de um questionário em português por parte dos responsáveis;

(ii) aplicação do pré-teste com tarefas em português e inglês;

(iii) aplicação do pós-teste imediato;

(iv) aplicação do pós-teste postergado;

(v) realização de atividades na plataforma digital "*Ted around the world in sounds*".

O preenchimento do questionário será realizado pelos responsáveis em formato digital no Google Forms. O questionário consiste em seis perguntas sobre o histórico de linguagem do aluno participante e o tempo para sua realização está estimado em 10 minutos. Informamos que é possível deixar de responder a qualquer pergunta sem nenhum prejuízo. O pré-teste será realizado com uma semana de antecedência do início da plataforma com os alunos Grupo Experimental e consiste de um protocolo com 12 tarefas elaboradas para verificar a capacidade do aluno de manipular sons e sílabas em português e inglês. O pós-teste imediato ocorrerá uma semana após a finalização do uso da plataforma e o pós-teste postergado após dois meses. Nos dois momentos serão aplicados o mesmo protocolo descrito no pré-teste e, após esse momento, o Grupo Controle realizará as atividades da plataforma digital, que consiste em uma estratégia pedagógica do plano de estudos para esse nível do Ensino Fundamental, de modo a garantir o pleno acesso de todos os participantes à plataforma.

A realização de todas as etapas ocorrerá de acordo com o assentimento dos alunos durante o tempo da pesquisa. Ressaltamos que os alunos que solicitarem a não realização da tarefa realizarão atividades sobre a mesma habilidade

contemplada no Plano de Estudos, mas em formato impresso e preparado pelo pesquisador.

Como potenciais riscos de participação no estudo, durante a pesquisa seu/sua filho/filha poderá se sentir cansado ou entediado. Ele/Ela poderá fazer intervalos, se esse for o caso. Ele/Ela é livre para pausar ou interromper sua participação a qualquer momento e por qualquer razão (cansaço, tédio, sede, para ir ao banheiro, ou simplesmente porque quer); também não é obrigado/obrigada a fornecer informações que não queira fornecer. Os resultados da participação de seu/sua filho/filha no estudo não serão informados ao professor da disciplina e não terão qualquer influência no processo de avaliação escolar dele/dela.

Esta pesquisa vai gerar artigos, relatórios e apresentações para a divulgação de seus resultados na comunidade científica, mas, em nenhum momento, a identidade de seu/sua filho/filha será informada. Vamos usar um número no lugar do nome de seu/sua filho/filha. Nenhum participante da pesquisa terá qualquer benefício direto durante a análise de processo e de produto, entretanto as tarefas desenvolvidas para a plataforma digital constituem-se de um recurso importante para o reconhecimento dos sons em inglês, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade de manipulação de sons e sílabas na língua adicional. Essa habilidade é fundamental para o processo de alfabetização tanto em português como em inglês. De acordo com o design da pesquisa, os participantes poderão progredir na plataforma de acordo com o aumento da complexidade das tarefas. Os dados de todos os participantes poderão contribuir para o levantamento de dados acerca do processo de desenvolvimento das habilidades de CF em língua materna e língua adicional, em contexto bilíngue de ensino, e no uso de plataformas digitais no processo de alfabetização em contextos de ensino.

Caso mudem de ideia, vocês são livres para retirar seu consentimento sobre o uso das informações de seu/sua filho/filha nesta pesquisa a qualquer momento. Os alunos também poderão solicitar a qualquer momento para não realizar as atividades propostas deste estudo. Garantimos a privacidade de seu/sua filho/filha e o respeito a suas decisões. Vocês têm direito a ter acesso aos resultados da pesquisa quando estiverem prontos. Enviaremos as considerações finais do estudo quando as análises forem finalizadas.

Devido à natureza da pesquisa, que prevê o armazenamento de dados no formato digital e envio de dados online, informamos que há o risco de vazamento de dados por roubo de informações online. Para minimizar os riscos, algumas medidas de precaução serão adotadas: os participantes serão identificados por um código de participação e suas identidades serão mantidas em segredo desde o começo da pesquisa. Os dados serão baixados e armazenados em um *pendrive* por um período de pelo menos cinco anos após sua coleta e apenas utilizados para fins das análises deste projeto. Salientamos que o acesso aos dados coletados será realizado apenas pelo doutorando e seu orientador.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição. O CEP UFRGS está localizado na Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3787. E-mail: etica@propesq.ufrgs.br . Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00.

Caso vocês tenham alguma dúvida sobre qualquer aspecto da pesquisa, entrem em contato com o doutorando ou o seu orientador:

Marion Costa Cruz - Doutorando
Telefone: (51) 991956847
E-mail: marioncruzlivros@gmail.com.br

Prof. Ubiratã Kickhöfel Alves - Professor Orientador
Prédio Administrativo do Instituto de Letras – Sala 220 – Campus do Vale
Telefone: (51)3308-7081
E-mail: ukalves@pq.cnpq.br

Ao assinarem este termo, vocês mostram que entenderam e estão de acordo com o que foi explicado neste documento. A assinatura desse termo não exclui a

possibilidade de o participante buscar indenização diante de eventuais danos decorrentes de sua participação na pesquisa. Vocês receberão uma cópia assinada pelo doutorando e seu orientador para consulta no futuro.

_____, _____

Data Pais e/ou Responsáveis

_____	_____
Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves	Marion Costa Cruz
(Orientador)	(Doutorando)

ANEXO G - DECLARAÇÃO DA DIREÇÃO DE ENSINO DO COLÉGIO ISRAELITA BRASILEIRO - Autorização de Realização da Pesquisa

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
NO COLÉGIO ISRAELITA BRASILEIRO

Ao Diretor Geral Janio Alves,

O projeto de pesquisa DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA EM INGLÊS (L2) A PARTIR DA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS: UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA DIGITAL tem por objetivo investigar o desenvolvimento das habilidades de Consciência Fonológica em contextos bilíngues, português e inglês, à luz da Teoria do Sistemas Dinâmicos Complexos - TSDC (LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008; LARSEN-FREEMAN, 2015, 2017; DE BOT; LOWIE; VERSPOOR, 2007; DE BOT, 2015, 2017; LOWIE, 2017; LOWIE; VERSPOOR, 2019; AL-HOORIE; HIVER; LARSEN-FREEMAN; LOWIE, 2021; HIVER, 2022; HIVER; EVANS; AL-HOORIE, 2022), propondo a elaboração de uma plataforma digital gamificada com 10 tarefas, seis no nível da sílaba e quatro no nível do segmento.

Os pais ou responsáveis serão comunicados e deverão autorizar previamente a participação dos seus filhos mediante assinatura de um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”. Os alunos também serão convidados a participar das atividades no momento inicial de cada fase da pesquisa, de acordo com o suporte utilizado e indicarão o seu assentimento em participar da pesquisa. As atividades na plataforma digital serão aplicadas durante um mês, no primeiro semestre do ano letivo de 2024, com os alunos do Grupo Experimental, e no segundo semestre do ano letivo de 2024, com os alunos do Grupo Controle. A aplicação do Teste de Consciência Fonológica para Contextos Bilíngues (Azevedo *et al.*, 2022) será realizada em três momentos distintos durante o ano letivo de 2024.

Esperamos contribuir para a ampliação da discussão sobre a alfabetização de alunos em um currículo bilíngue, com o inglês como língua adicional, por meio do uso de uma plataforma digital com tarefas de CF em inglês. Além disso, os achados

advindos da pesquisa proposta aqui podem vir a fornecer indícios que permitam compreender a dinâmica do processo de alfabetização em duas línguas, permitindo o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes e coerentes com o perfil dos alunos. A participação dos alunos e da escola na pesquisa é voluntária e não ocasionará nenhum dano físico ou moral aos participantes ou à escola, sendo a duração das tarefas a única inconveniência.

Dessa forma, solicitamos a sua autorização para realizar a coleta de dados da pesquisa descrita acima, mediante a assinatura deste documento.

AUTORIZAÇÃO

Eu, JANIO ALVES, Diretor Geral, pelo presente documento, declaro que autorizo a realização desta pesquisa no Colégio Israelita Brasileiro, pois fui informado, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos e justificativa desta pesquisa, dos procedimentos a que os participantes serão submetidos, dos riscos, desconfortos e benefícios e sobre as tarefas que realizaremos, todos acima listados. Fui, igualmente, informado: da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa; da liberdade de os participantes e seus responsáveis retirarem o consentimento, a qualquer momento, e sem que isso lhes traga prejuízo; da garantia de que os nomes dos alunos, endereço, telefone e nome do colégio serão mantidos em sigilo quando da divulgação dos resultados, e que as informações obtidas serão usadas apenas para fins científicos vinculados ao presente projeto de pesquisa; da possibilidade de, após a conclusão da pesquisa, receber uma devolutiva sobre os resultados da pesquisa, se assim desejar.

Estou ciente de que o pesquisador responsável por este projeto de pesquisa é o professor Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves (ukalves@gmail.com), telefone institucional: 51-3308.6704; endereço institucional: gabinete Nº220 do Prédio Administrativo do Instituto de Letras do Campus do Vale da UFRGS. O presente documento será assinado em duas vias de igual teor, uma ficando com o voluntário da pesquisa e outra com o pesquisador.

gov.br
Documento assinado digitalmente
JANIO ALVES
Data: 09/11/2023 16:03:37-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Porto Alegre, 09 / 11 / 2023.

Assinatura do Diretor Geral do Colégio

ANEXO H - BAMBI - BATERIA DE AVALIAÇÃO METAFONOLÓGICA DE BILÍNGUES (Azevedo *et al.*, 2022) - Tarefa 1 - Nível da Sílaba - Língua Portuguesa e Língua Inglesa[98]

1. Protocolo em Língua Portuguesa

Nível da sílaba

NS1 – Síntese das sílabas



Objetivo: A criança deve juntar as sílabas faladas pelo aplicador, dizendo qual palavra elas formarão.

Instrução:
Imagina que eu sou um robô que fala as palavras em partes lentamente, e você deve adivinhar o que o robô falou. Vou te dar um exemplo: GA-TA. Que palavra eu falei? GATA

Treino
ME-DA-LHA. Que palavra eu falei? Medalha
CA-RI-NHO-AS. Que palavra eu falei? Carinhosa

Teste:
Agora e a sua vez! Eu vou falar a palavra em partes, que bem o robô e você dirá qual palavra eu falei.
ME-SA: Mesa

CA-BE-ÇA: Cabeça

A-MA-RE-LA: Amarela

BA-LA: Bala

VA-CI-NA: Vacina

CA-MI-SE-TA: Camiseta

(...)

[98] Essas duas tarefas foram publicadas no artigo Elaboração da Bateria de Avaliação Metafonológica Bilíngue (BAMBI) para crianças em fase de alfabetização no Brasil. Cuadernos de La ALFAL, n. 16 (2), novembro, p. 32-53, 2024.
Disponível em: https://www.mundoalfal.org/sites/default/files/revista/16_2_cuaderno_004.pdf

2. Protocolo em Língua Inglesa

Nível da sílaba



S1 – Syllable Blending

Objective: The child must join the syllables spoken, saying which word they form.

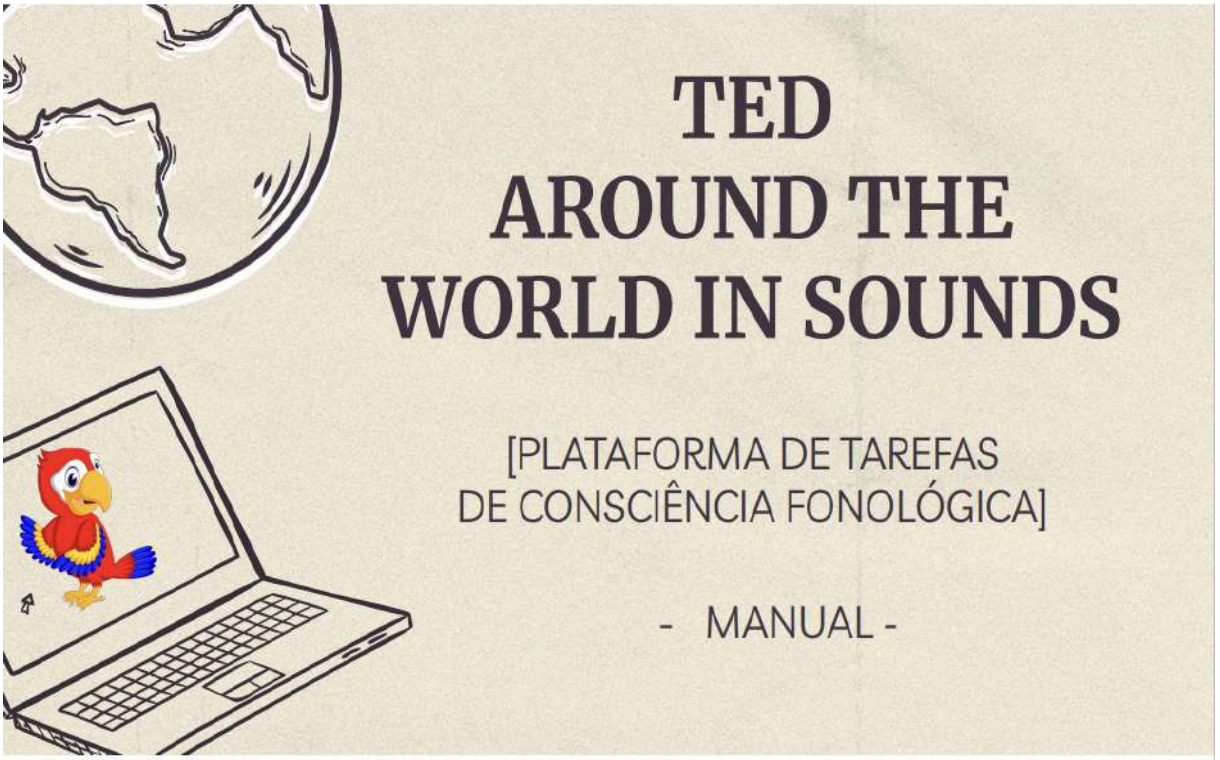
Intructions:
Let's imagine that I'm a robot and I say the words in parts, very slowly. For example: MOR-NING.
Can you guess the word? MORNING.

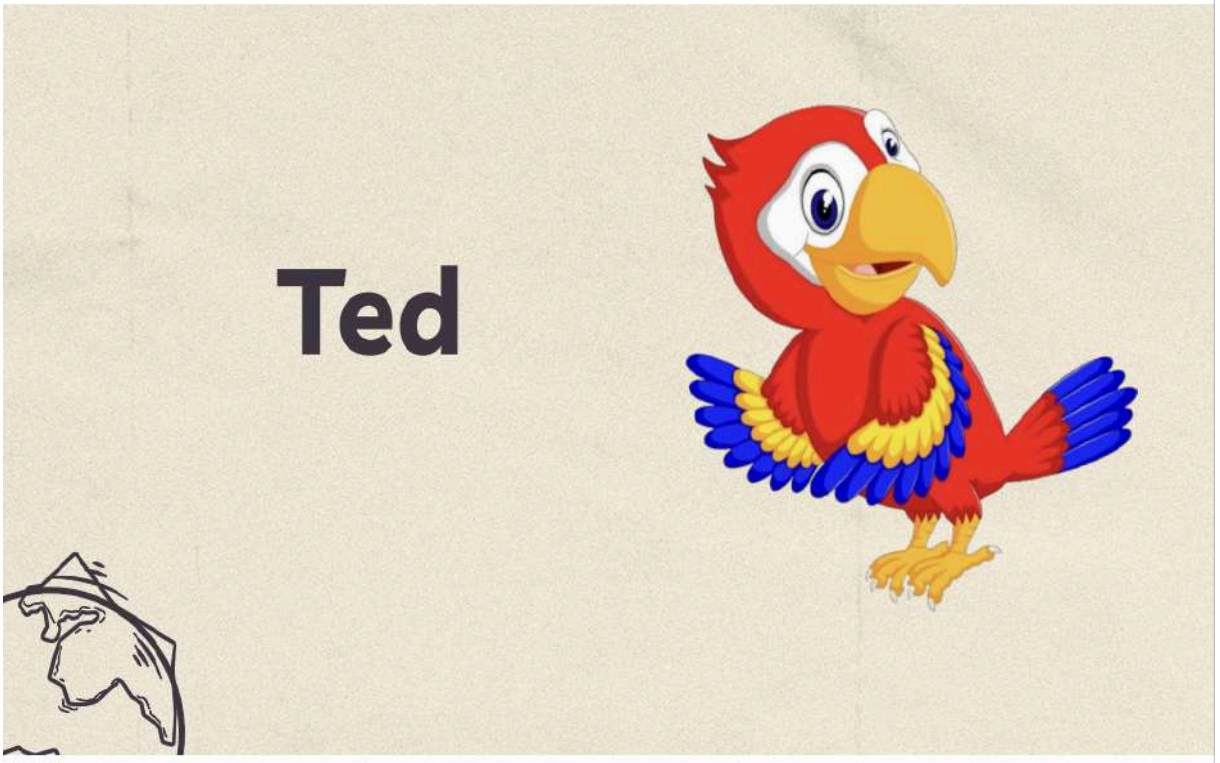
Training:
Let’s put these parts together.
BAS-KET-BALL. Can you guess the word? Basketball
AL-PHA-BET. Can you guess the word? Alphabet

Test:
Now, it’s your turn! I’m going to say the parts and you have to say the word.
PEN-CIL
YES-TER-DAY
BAL-CO-NY
MU-SIC
AF-TER-NOON
CO-CO-NUT

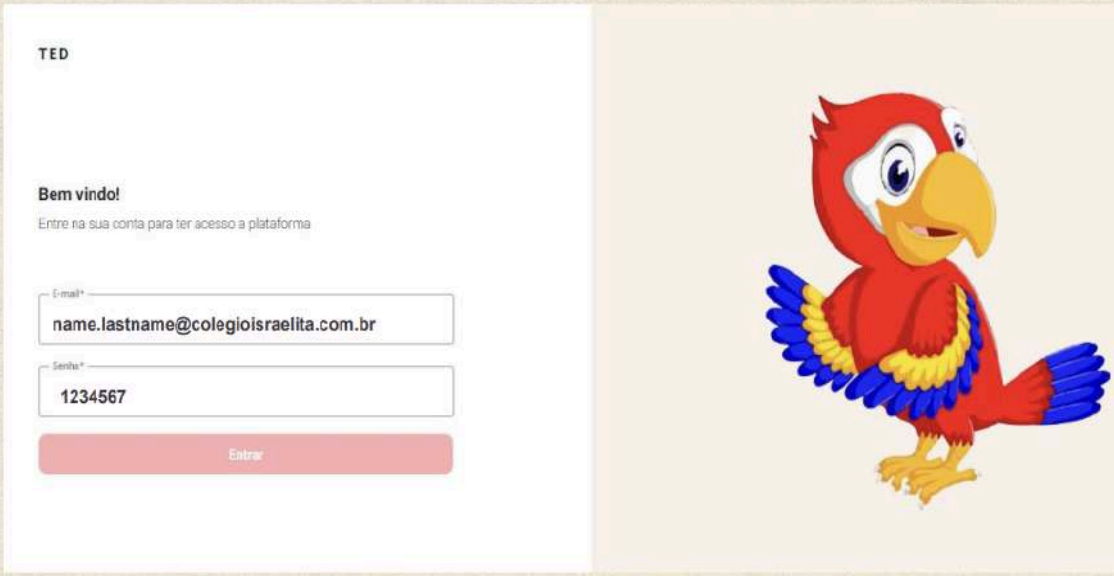
(...)

ANEXO I - MATERIAL DE APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL PARA PROFESSORES E ALUNOS



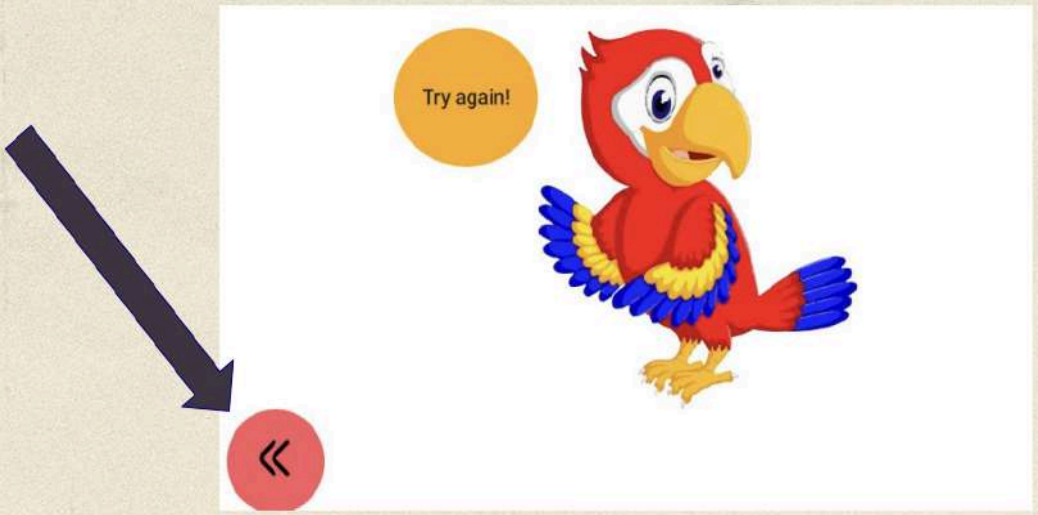


ted-game-project.web.app





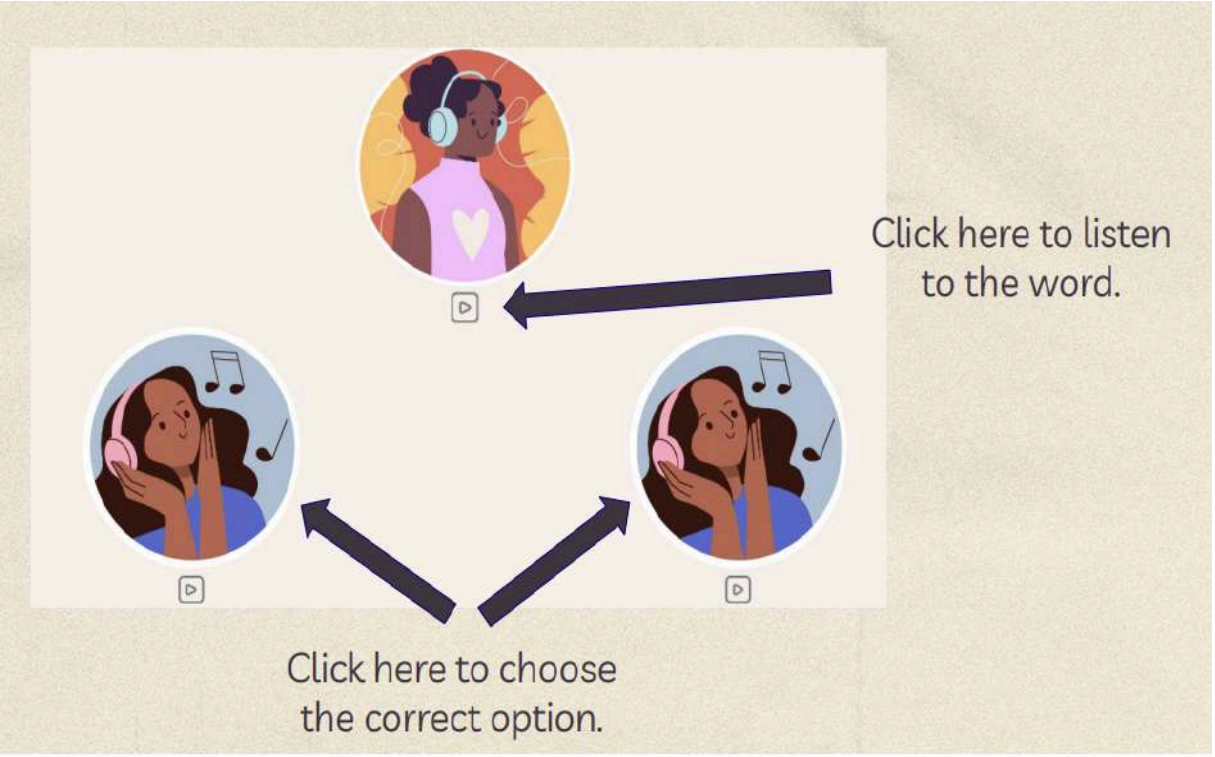
When you see this map, click on the colored circle with 'HERE' written in it.

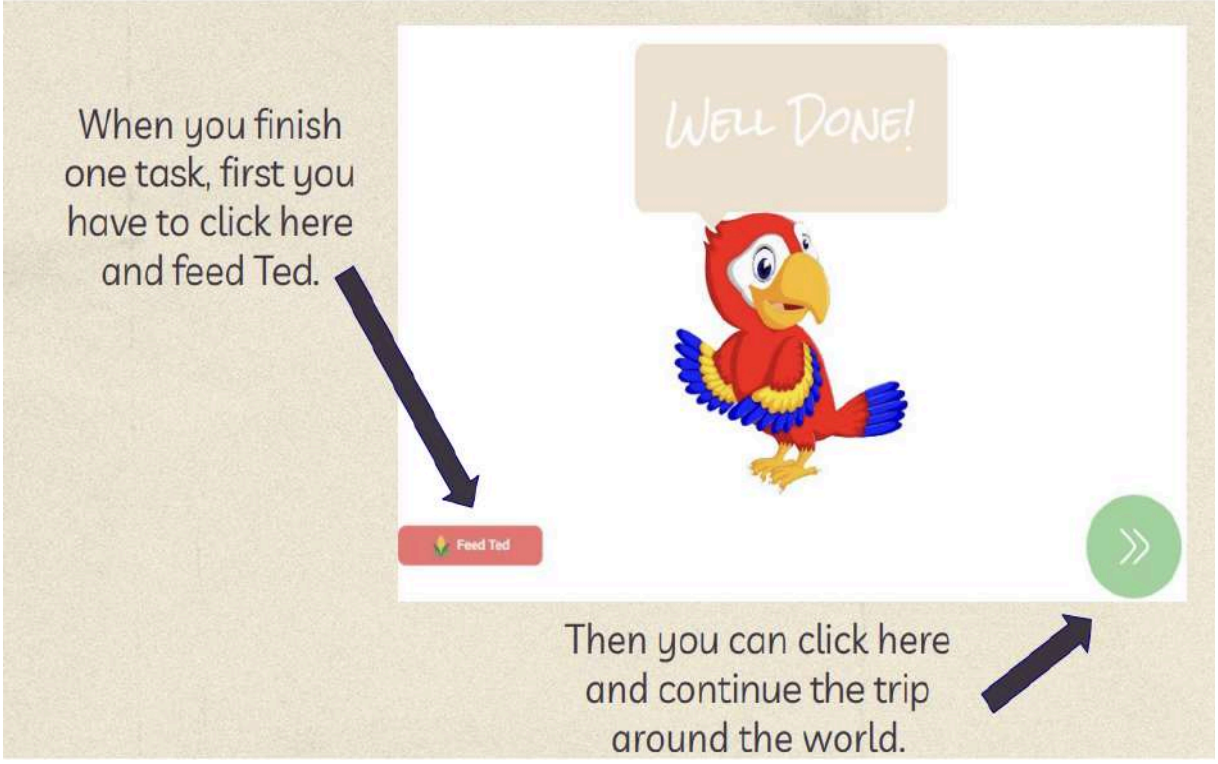


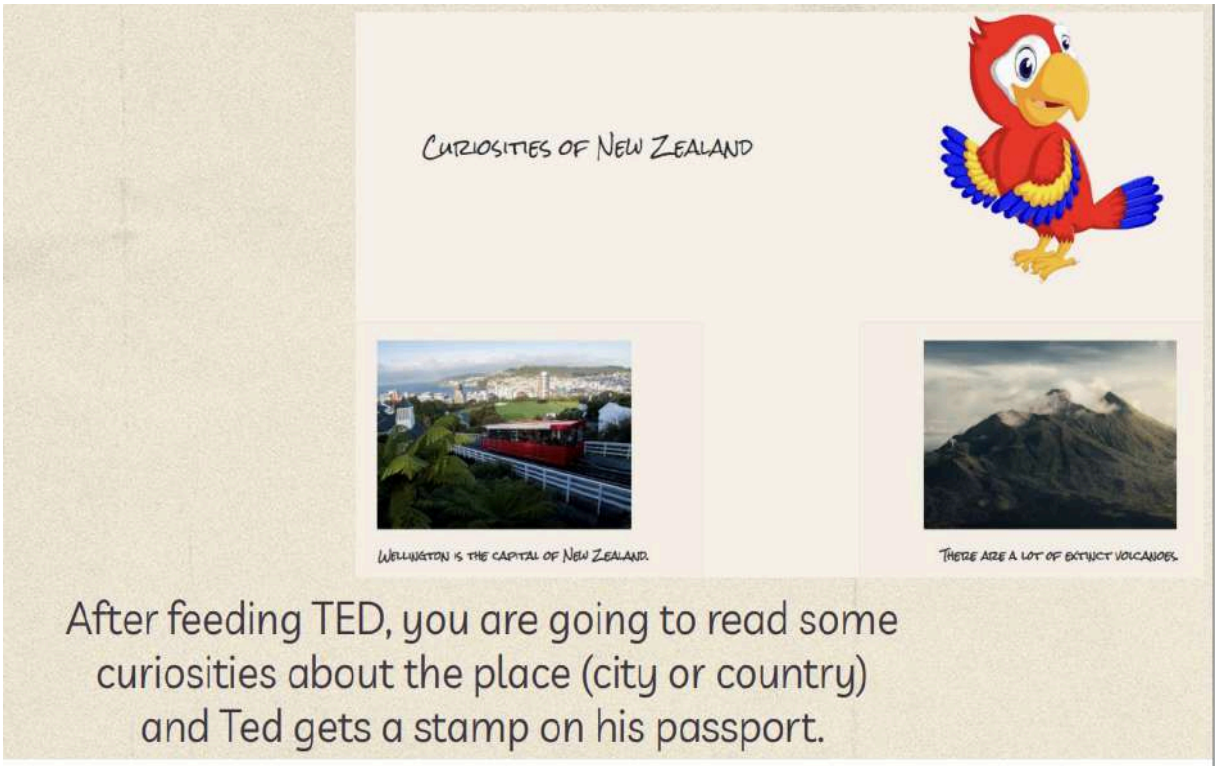
When your answer is not correct, you will see Ted and you have to click on the red circle.



After you see this green circle , you can click on it.

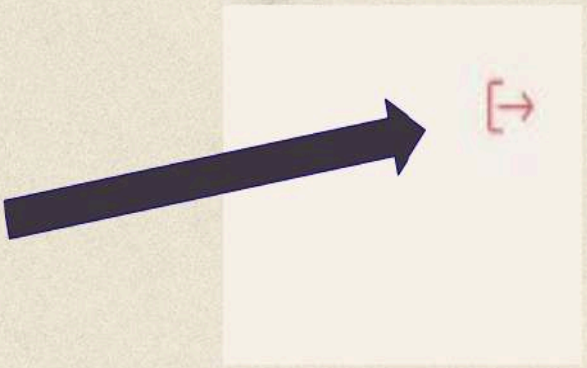

Click here to listen to the word.
Click here to choose the correct option.


When you finish one task, first you have to click here and feed Ted.
Well Done!
Feed Ted
Then you can click here and continue the trip around the world.


Curiosities of New Zealand
Wellington is the capital of New Zealand.
There are a lot of extinct volcanoes.
After feeding TED, you are going to read some curiosities about the place (city or country) and Ted gets a stamp on his passport.


AC 123456
BRAZIL
BRAZIL
INTERNATIONAL PASSPORT
TYPE
COUNTRY CODE
PASSPORT NO.
SURNAME
BIRAZURK
GIVEN NAMES
TED
NATIONALITY
BRAZILIAN
DATE OF BIRTH
2008/07/17
SEX
PLACE OF BIRTH
MALE
BRAZIL
DATE OF ISSUE
AUTHORITY
When you see Ted's passport, click on the stamp to continue.

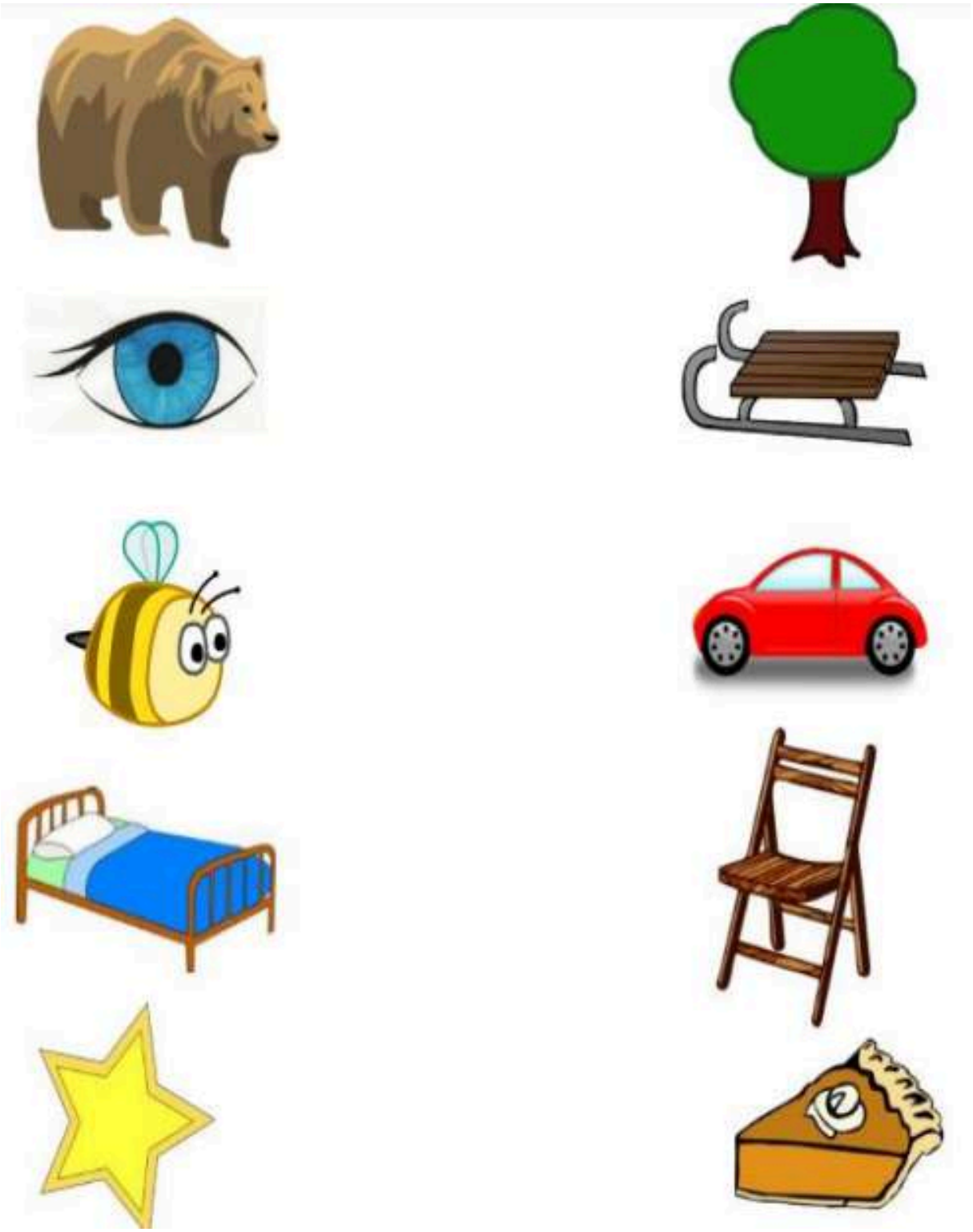
IMPORTANT!!!
When you need to log out the platform, you have to click on this symbol.





ANEXO J - MATERIAL EXTRA DE HABILIDADES DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA

DRAW A LINE BETWEEN THE PICTURES THAT RHYME WITH EACH OTHER.



SOURCE: https://www.k5learning.com

DRAW A LINE BETWEEN THE PICTURES THAT RHYME WITH EACH OTHER.





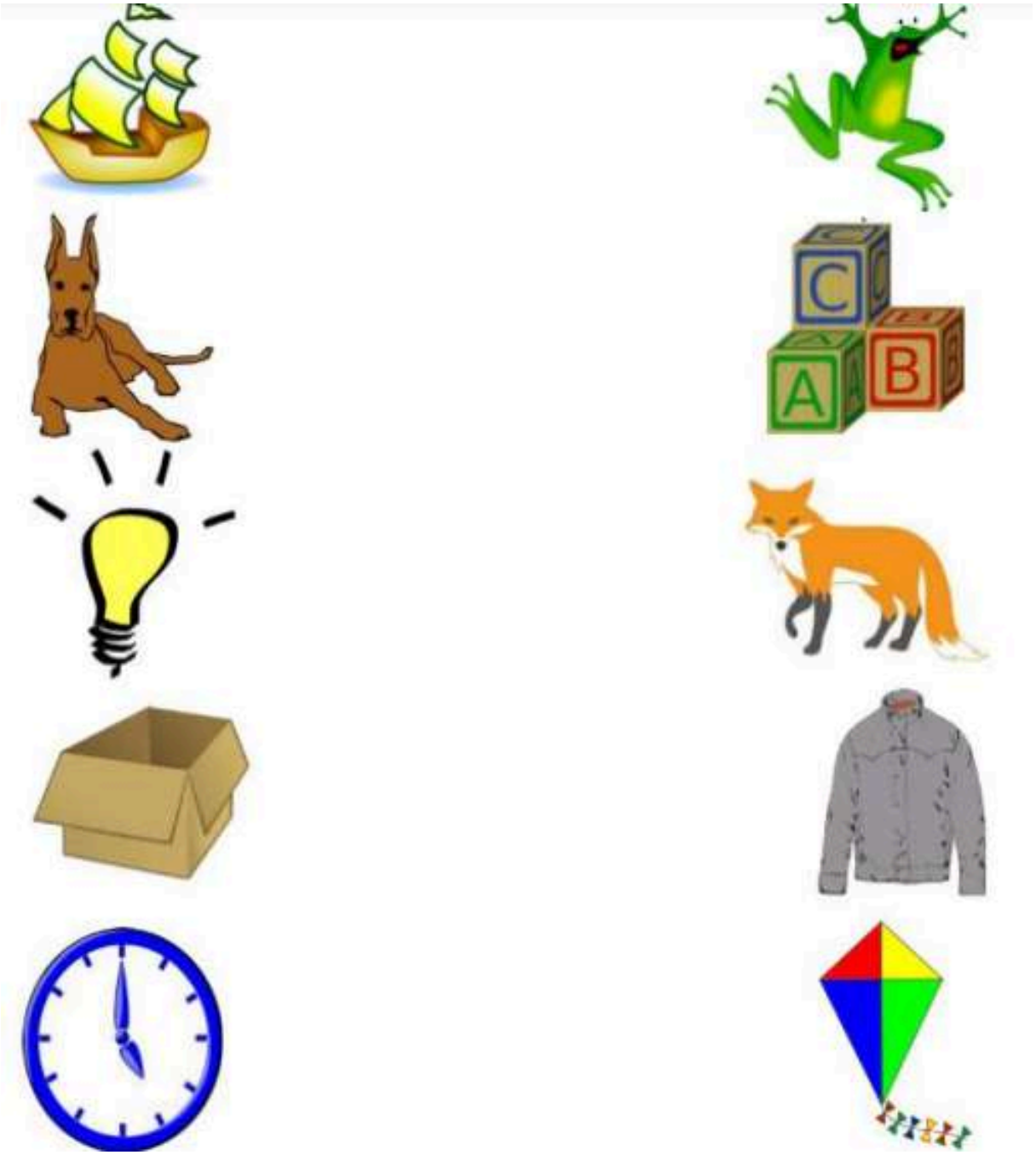






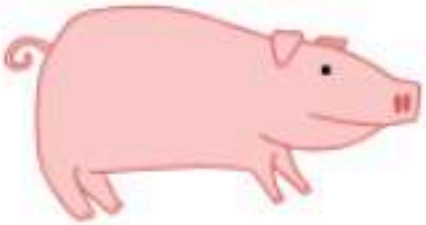

SOURCE: https://www.k5learning.com

DRAW A LINE BETWEEN THE PICTURES THAT RHYME WITH EACH OTHER.



SOURCE: https://www.k5learning.com

DRAW A LINE BETWEEN EACH PICTURE AND THE LETTER IT STARTS WITH.













B

C

H

P

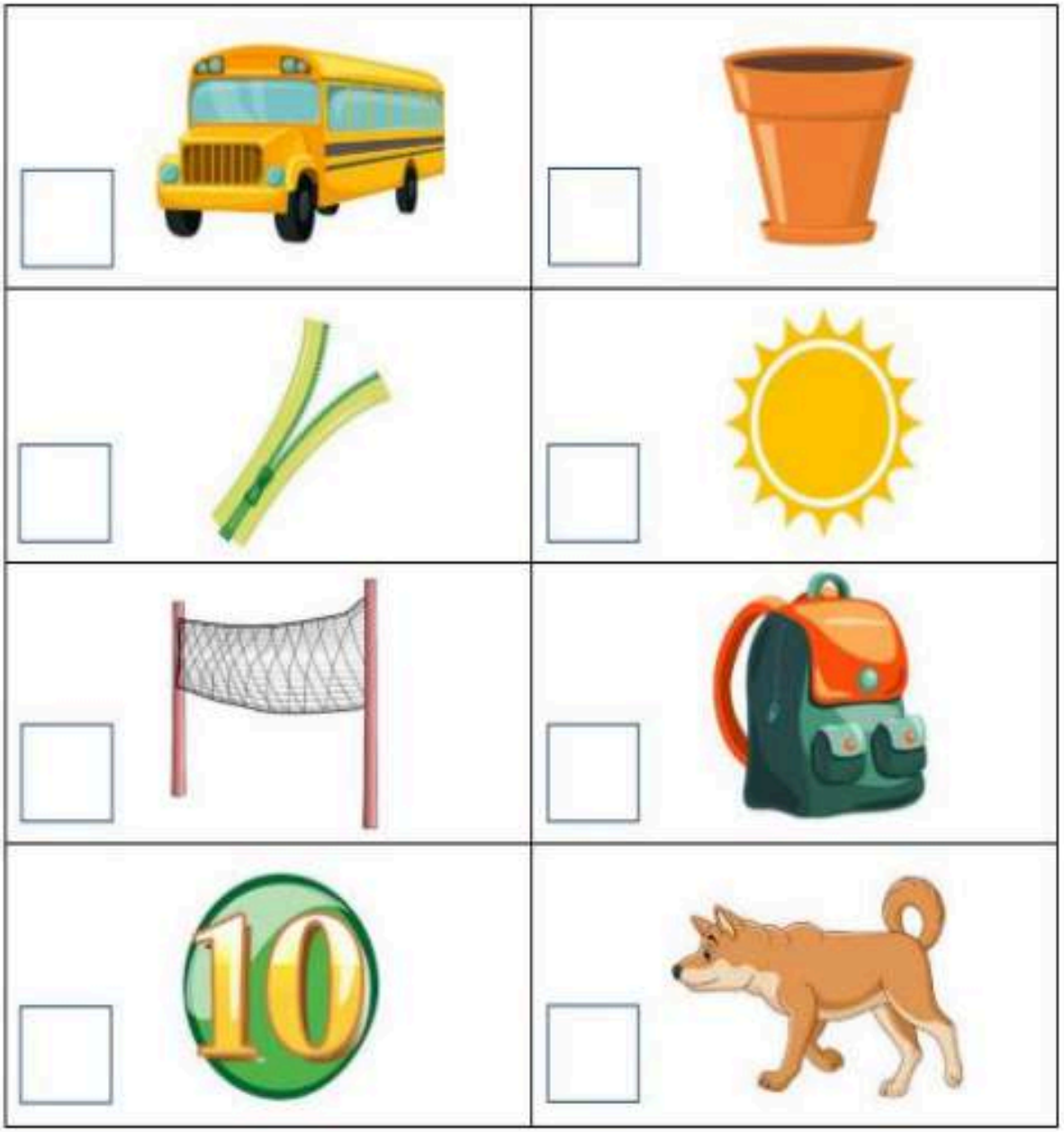
F

R

SOURCE: https://www.k5learning.com

WRITE THE MIDDLE SOUND FOR EACH PICTURE.

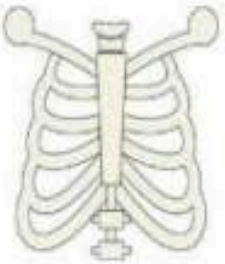
A E I O U



SOURCE: https://www.k5learning.com

WRITE THE END SOUND FOR EACH PICTURE.

USE EACH LETTER ONCE. D T L N G X P B

SOURCE: https://www.k5learning.com

DRAW A LINE BETWEEN THE WORDS THAT RHYME.

back	rat
cake	tank
bank	sack
jar	late
cat	bake
gate	far

SOURCE: https://www.k5learning.com

DRAW A LINE BETWEEN THE WORDS THAT RHYME.

star	date
skate	lay
claw	car
day	peel
meat	paw
wheel	seat

SOURCE: https://www.k5learning.com

DRAW A LINE BETWEEN THE WORDS THAT RHYME.

rice	side
kick	life
ride	lick
wife	tile
smile	pill
hill	mice

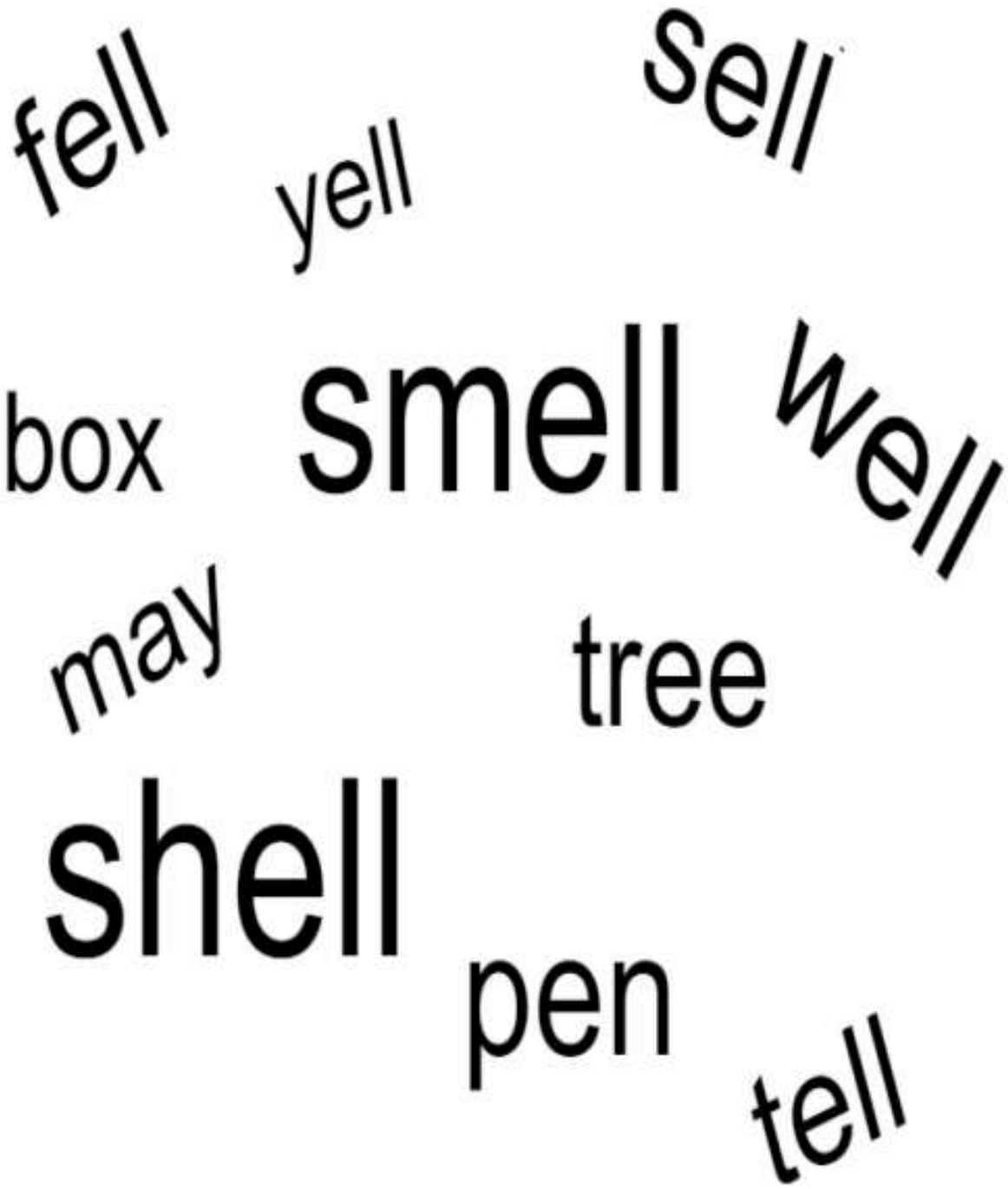
SOURCE: https://www.k5learning.com

CIRCLE THE 7 WORDS THAT RHYME WITH DAY.



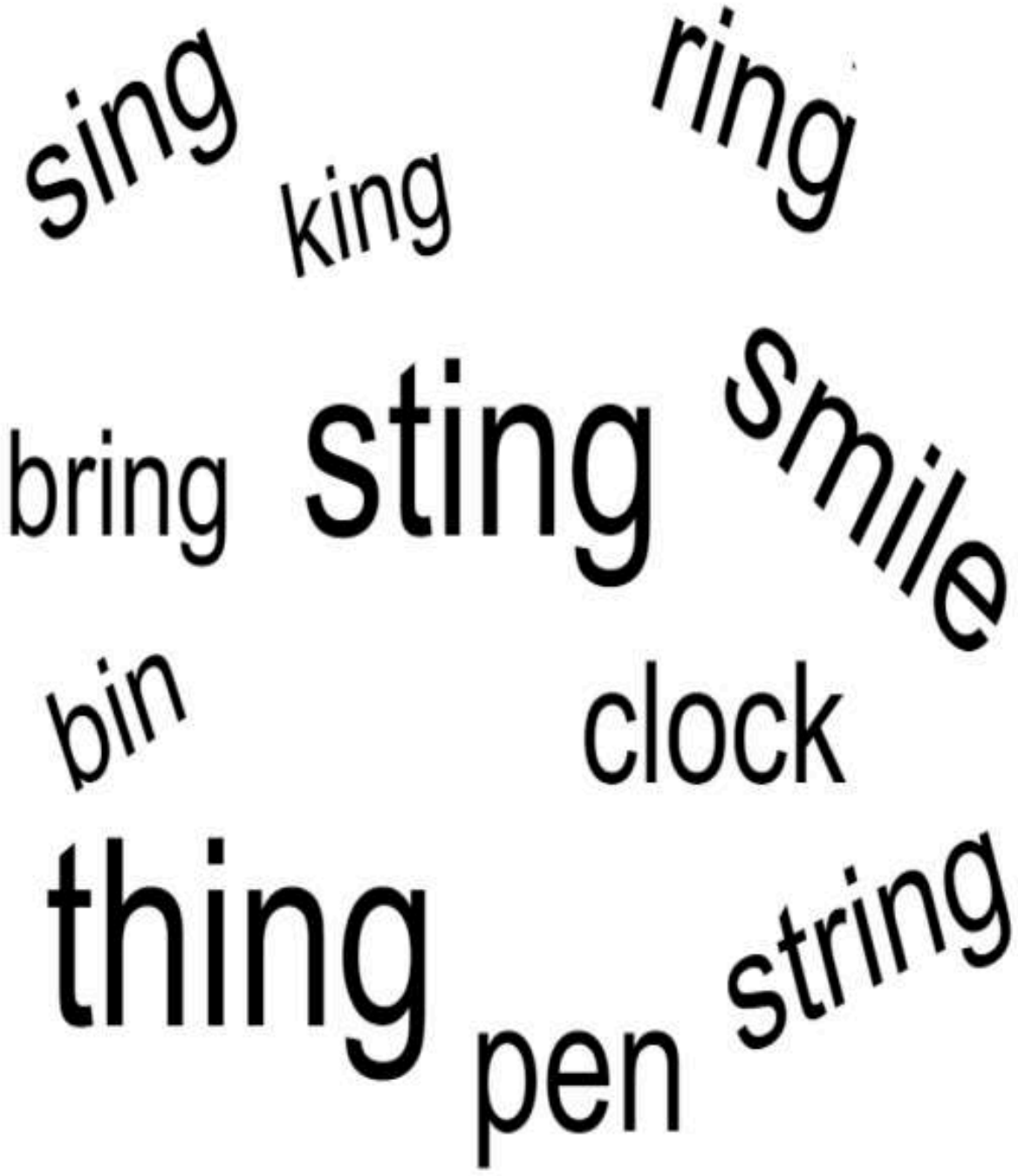
SOURCE: https://www.k5learning.com

CIRCLE THE 7 WORDS THAT RHYME WITH BELL.



SOURCE: https://www.k5learning.com

CIRCLE THE 7 WORDS THAT RHYME WITH WING.



SOURCE: https://www.k5learning.com

ANEXO K- TABELA DOS PARTICIPANTES E ETAPAS DA PESQUISA

(*participantes da Análise de Processo)

PARTICIPANTES	NOVO ANTIGO	PRE TESTE	PLATAFORMA *Ted around the world in sounds*	PÓS TESTE IMEDIATO	PÓS TESTE POSTERGADO	PLATAFORMA *Ted around the world in sounds*
GRUPO EXPERIMENTAL						
TURMA A		**ABR JUN 2024**	**JUL 2024**	**AGO 2024**	**OUT NOV 2024**	**DEZ 2024**
P1 - MENINO*	N	OK	OK	OK	OK	
P2 - MENINA	N	OK	OK	OK	OK	
P3 - MENINA	N	OK	OK	OK	OK	
P4 - MENINA	N	OK	OK	OK	OK	
P5 - MENINA	N	OK	OK	OK	OK	
P6 - MENINA*	A	OK	OK	OK	OK	
TURMA B						
P7 - MENINA*	A	OK	OK	OK	OK	
P8 - MENINO*	A	OK	OK	OK	OK	
P9 - MENINA*	A	OK	OK	OK	OK	
P10 - MENINO*	A	OK	OK	OK	OK	
P11 - MENINO	A	OK	OK	OK	OK	
P12 - MENINA*	N	OK	OK	OK	OK	
P13 - MENINA*	A	OK	OK	OK	OK	
P14 - MENINA	N	OK	OK	OK	OK	
P15 - MENINA*	N	OK	OK	OK	OK	
P16 - MENINO*	A	OK	OK	OK	OK	
P17 - MENINO	A	OK	OK	OK	OK	
P18 - MENINA	N	OK	OK	OK	OK	
P19 - MENINA	A	OK	OK	OK	OK	
P20 - MENINA	A	OK	OK	OK	OK	
P21 - MENINO	N	OK	OK	OK	OK	
P22 - MENINA	A	OK	OK	OK	OK	
P23 - MENINO	A	OK	OK	OK	OK	
P24 - MENINO	N	OK	OK	OK	OK	
P25 - MENINO	N	OK	OK	OK	OK	
	NOVO ANTIGO	**PRE TESTE**	**PLATAFORMA *Ted around***	**PÓS TESTE**	**PÓS TESTE**	**PLATAFORMA *Ted around***

			the world in sounds	IMEDIATO	POSTERGADO	*the world in sounds*
GRUPO CONTROLE						
TURMA C		**ABR JUN 2024**	**JUL 2024**	**AGO 2024**	**OUT NOV 2024**	**DEZ 2024**
P26 - MENINA	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P27 - MENINO	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P28 - MENINO	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P29 - MENINA	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P30 - MENINO	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P31 - MENINA	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P32 - MENINA	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P33 - MENINO	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P34 - MENINA	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P35 - MENINA	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P36 - MENINO	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P37 - MENINO	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P38 - MENINO	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P39 - MENINA	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P40 - MENINA	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P41 - MENINA	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P42 - MENINA	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
TURMA D			[redacted]			
P43 - MENINO	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P44 - MENINO	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P45 - MENINO	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P46 - MENINO	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P47 - MENINO	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P48 - MENINO	N	OK	[redacted]	OK	OK	OK
P49 - MENINA	A	OK	[redacted]	OK	OK	OK

ANEXO L - TABELA DAS PREVISÕES DE PERCENTUAIS DE DESEMPENHO INDIVIDUAIS

	Participate	Nível	Pct Pre	Pct Pos1	Pct Pos2	N Pre	N Pos1	N Pos2
1	P1	Silaba	76.66667	86.66667	100.00000	30	30	30
2	P2	Silaba	96.66667	90.00000	96.66667	30	30	30
3	P3	Silaba	80.00000	100.00000	96.66667	30	30	30
4	P4	Silaba	76.66667	96.66667	100.00000	30	30	30
5	P5	Silaba	86.66667	96.66667	96.66667	30	30	30
6	P6	Silaba	70.00000	96.66667	90.00000	30	30	30
7	P7	Silaba	83.33333	96.66667	100.00000	30	30	30
8	P8	Silaba	86.66667	100.00000	100.00000	30	30	30
9	P9	Silaba	96.66667	100.00000	100.00000	30	30	30
10	P10	Silaba	46.66667	86.66667	93.33333	30	30	30
11	P11	Silaba	93.33333	93.33333	100.00000	30	30	30

12	P12	Silaba	63.33333	90.00000	93.33333	30	30	30
13	P13	Silaba	83.33333	100.00000	100.00000	30	30	30
14	P14	Silaba	63.33333	90.00000	100.00000	30	30	30
15	P15	Silaba	83.33333	86.66667	90.00000	30	30	30
16	P16	Silaba	96.66667	96.66667	100.00000	30	30	30
17	P17	Silaba	73.33333	96.66667	96.66667	30	30	30
18	P18	Silaba	43.33333	100.00000	100.00000	30	30	30
19	P19	Silaba	60.00000	90.00000	93.33333	30	30	30
20	P20	Silaba	73.33333	100.00000	100.00000	30	30	30
21	P21	Silaba	76.66667	83.33333	96.66667	30	30	30
22	P22	Silaba	63.33333	73.33333	96.66667	30	30	30
23	P23	Silaba	93.33333	96.66667	100.00000	30	30	30
24	P24	Silaba	66.66667	86.66667	100.00000	30	30	30
25	P25	Silaba	76.66667	96.66667	96.66667	30	30	30
26	P26	Silaba	93.33333	96.66667	93.33333	30	30	30

27	P27	Silaba	86.66667	93.33333	100.00000	30	30	30
28	P28	Silaba	76.66667	66.66667	86.66667	30	30	30
29	P29	Silaba	90.00000	93.33333	96.66667	30	30	30
30	P30	Silaba	83.33333	80.00000	96.66667	30	30	30
31	P31	Silaba	76.66667	83.33333	83.33333	30	30	30
32	P32	Silaba	96.66667	93.33333	100.00000	30	30	30
33	P33	Silaba	73.33333	100.00000	100.00000	30	30	30
34	P34	Silaba	93.33333	96.66667	100.00000	30	30	30
35	P35	Silaba	70.00000	90.00000	96.66667	30	30	30
36	P36	Silaba	46.66667	76.66667	100.00000	30	30	30
37	P37	Silaba	83.33333	80.00000	100.00000	30	30	30
38	P38	Silaba	83.33333	96.66667	93.33333	30	30	30
39	P39	Silaba	93.33333	90.00000	90.00000	30	30	30
40	P40	Silaba	86.66667	83.33333	93.33333	30	30	30
41	P41	Silaba	66.66667	73.33333	96.66667	30	30	30

42	P42	Silaba	93.33333	96.66667	100.00000	30	30	30
43	P43	Silaba	50.00000	86.66667	96.66667	30	30	30
44	P44	Silaba	80.00000	96.66667	96.66667	30	30	30
45	P45	Silaba	70.00000	56.66667	96.66667	30	30	30
46	P46	Silaba	56.66667	93.33333	96.66667	30	30	30
47	P47	Silaba	96.66667	100.00000	100.00000	30	30	30
48	P48	Silaba	73.33333	86.66667	93.33333	30	30	30
49	P49	Silaba	86.66667	93.33333	96.66667	30	30	30
50	P1	Fonema	37.50000	29.16667	25.00000	24	24	24
51	P2	Fonema	25.00000	45.83333	50.00000	24	24	24
52	P3	Fonema	37.50000	54.16667	66.66667	24	24	24
53	P4	Fonema	54.16667	62.50000	83.33333	24	24	24
54	P5	Fonema	41.66667	50.00000	87.50000	24	24	24
55	P6	Fonema	66.66667	70.83333	83.33333	24	24	24
56	P7	Fonema	41.66667	20.83333	54.16667	24	24	24

57	P8	Fonema	62.50000	62.50000	45.83333	24	24	24
58	P9	Fonema	58.33333	70.83333	91.66667	24	24	24
59	P10	Fonema	20.83333	33.33333	54.16667	24	24	24
60	P11	Fonema	58.33333	70.83333	91.66667	24	24	24
61	P12	Fonema	45.83333	87.50000	79.16667	24	24	24
62	P13	Fonema	45.83333	70.83333	58.33333	24	24	24
63	P14	Fonema	20.83333	66.66667	33.33333	24	24	24
64	P15	Fonema	33.33333	33.33333	54.16667	24	24	24
65	P16	Fonema	75.00000	75.00000	75.00000	24	24	24
66	P17	Fonema	37.50000	41.66667	50.00000	24	24	24
67	P18	Fonema	25.00000	50.00000	70.83333	24	24	24
68	P19	Fonema	58.33333	62.50000	95.83333	24	24	24
69	P20	Fonema	45.83333	91.66667	95.83333	24	24	24
70	P21	Fonema	37.50000	20.83333	45.83333	24	24	24
71	P22	Fonema	41.66667	33.33333	41.66667	24	24	24

72	P23	Fonema	54.16667	75.00000	83.33333	24	24	24
73	P24	Fonema	16.66667	41.66667	33.33333	24	24	24
74	P25	Fonema	58.33333	54.16667	62.50000	24	24	24
75	P26	Fonema	58.33333	54.16667	79.16667	24	24	24
76	P27	Fonema	41.66667	58.33333	79.16667	24	24	24
77	P28	Fonema	37.50000	33.33333	62.50000	24	24	24
78	P29	Fonema	70.83333	41.66667	54.16667	24	24	24
79	P30	Fonema	66.66667	50.00000	75.00000	24	24	24
80	P31	Fonema	45.83333	50.00000	54.16667	24	24	24
81	P32	Fonema	66.66667	87.50000	91.66667	24	24	24
82	P33	Fonema	75.00000	79.16667	95.83333	24	24	24
83	P34	Fonema	58.33333	62.50000	79.16667	24	24	24
84	P35	Fonema	41.66667	37.50000	54.16667	24	24	24
85	P36	Fonema	16.66667	20.83333	66.66667	24	24	24
86	P37	Fonema	41.66667	37.50000	79.16667	24	24	24

87	P38	Fonema	66.66667	41.66667	58.33333	24	24	24
88	P39	Fonema	41.66667	66.66667	58.33333	24	24	24
89	P40	Fonema	50.00000	25.00000	33.33333	24	24	24
90	P41	Fonema	45.83333	58.33333	70.83333	24	24	24
91	P42	Fonema	50.00000	62.50000	95.83333	24	24	24
92	P43	Fonema	37.50000	41.66667	37.50000	24	24	24
93	P44	Fonema	25.00000	58.33333	75.00000	24	24	24
94	P45	Fonema	54.16667	62.50000	91.66667	24	24	24
95	P46	Fonema	20.83333	45.83333	75.00000	24	24	24
96	P47	Fonema	58.33333	79.16667	87.50000	24	24	24
97	P48	Fonema	37.50000	50.00000	75.00000	24	24	24
98	P49	Fonema	79.16667	79.16667	83.33333	24	24	24