

## 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

### DEVELOPING PHONOLOGICAL AWARENESS SKILLS IN ENGLISH (L2) ON *LEXIA CORE5 READING* PLATFORM: A PROCESS ANALYSIS IN COMPLEX DYNAMIC SYSTEMS THEORY

Marion Costa Cruz\*  
marioncruzlivros@gmail.com

Ubiratã Kickhöfel Alves\*\*  
ukalves@gmail.com

A partir de uma metodologia de análise ancorada na Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos, o presente trabalho apresenta uma análise de processo do desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica em língua inglesa de um aluno do 3.º ano do Ensino Fundamental de uma escola brasileira com uma proposta bilíngue (Português-Inglês) de ensino. Visando ao desenvolvimento das habilidades fonológicas do aprendiz, a referida escola adotou a plataforma online *Lexia Core5 Reading* (Lemire, 2021). Para a análise longitudinal deste trabalho, foram empregados dois métodos de análise dinâmica de dados: análises de pico com simulações de Monte Carlo e Correlações Móveis. Os resultados das referidas análises demonstraram o progresso do aprendiz ao longo do período estudado, além de revelarem as tarefas que se mostraram mais difíceis ao longo do processo.

**Palavras-chave:** Consciência fonológica. Educação bilíngue. Plataformas digitais de ensino. Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos.

Departing from a Complex Dynamic System account, this paper presents a process analysis of the development of phonological awareness skills in English by a student in the 3rd year at a bilingual (Portuguese-English) school in Brazil. Aiming to foster the development of the learner's phonological skills, this school implemented the online platform *Lexia Core5 Reading* (Lemire, 2021) in its curriculum. In the longitudinal analysis carried out in this paper, two dynamic methods were used: Peak Analyses with Monte Carlo simulations and Moving Correlations. These two methods showed the learner's progress throughout the activities, besides highlighting those activities that seemed to be more difficult for the student.

---

\* Doutorando em Psicolinguística, Laboratório de Bilinguismo e Cognição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. ORCID: 0000-0002-2081-1527

\*\* Professor do Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. ORCID: 0000-0001-6694-8476

**Keywords:** Phonological awareness. Bilingual education. Online teaching platforms. Complex Dynamic Systems Theory.

•

## 1. Introdução

Ao considerar a proposta bilíngue de ensino, os professores precisam compreender os processos linguísticos nas duas línguas a serem trabalhadas na sala de aula e estabelecer as relações entre elas. Com a pandemia de COVID-19, as escolas partiram para o ensino remoto emergencial e as plataformas digitais de ensino assumiram um papel fundamental. Larsen-Freeman (2018) menciona o termo “sala de aula porosa”, ao indicar que os alunos inseridos em um ambiente mutável e permeável poderiam 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 método de ensino de línguas adicionais.<sup>1</sup>

A plataforma *Lexia Core5 Reading*<sup>2</sup> (Lemire, 2021) é uma dessas tecnologias emergentes e foi desenvolvida para o ensino de leitura em língua inglesa. O presente artigo utiliza as informações registradas nos quatro primeiros níveis da plataforma, em que os alunos desenvolvem habilidades de consciência fonológica (CF) através de exercícios de manipulação de segmentos.<sup>3</sup> Pretendemos investigar, longitudinalmente, as curvas desenvolvimentais de um aprendiz matriculado no terceiro ano de uma escola, localizada no sul do Brasil, na qual a plataforma foi adotada.

Segundo Alves (2012), a CF compreende a capacidade de manipulação de uma sequência de sons através da divisão da fala em componentes menores, e subsequente manipulação desses elementos sonoros. Para o autor, ‘reflexão’ e ‘manipulação’ são dois conceitos fundamentais para a compreensão de CF. A concepção de CF é ampla e não corresponde apenas a uma habilidade, capacidade de manipular ou de identificar um

---

<sup>1</sup> Neste artigo, 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.

<sup>2</sup> A plataforma *Lexia Core5 Reading* ensina crianças a se tornarem leitores proficientes em língua inglesa através da instrução explícita, sistemática e personalizada. Na Seção 1.2 deste artigo, será apresentada a descrição detalhada da plataforma.

<sup>3</sup> Em uma visão dinâmica de fonologia, as tradicionais tarefas de segmentação de palavras em fonemas, que consideram o fonema como uma unidade discreta, tendem a ser criticadas, uma vez que se reconhece o dinamismo da coarticulação na produção da fala (cf. Browman & Goldstein, 1992; Albano, 2001, 2020). De fato, tarefas que lidam com o segmento implicam, também, o uso do conhecimento acerca do sistema alfabético do aprendiz, uma vez que as tradicionais tarefas no “nível do fonema” tendem a se desenvolver com o advento da alfabetização (cf. Alves, 2012; Freitas, 2004). No presente trabalho, não temos o objetivo de promover a discussão teórica sobre tal tipo de atividade, dada nossa intenção inicial de promover um acompanhamento longitudinal do aprendiz no que concerne ao uso da plataforma *Lexia Core5 Reading*. Ao mesmo tempo em que reconhecemos que tais atividades fazem parte do repertório da plataforma, para fins deste estudo chamaremos de “atividades no nível do segmento” ao invés de “no nível do fonema”, considerando-se que, para a sua resolução, o aprendiz terá de ativar, também, o seu conhecimento sobre o sistema de natureza discreta que corresponde ao código alfabético.

aspecto sonoro. O termo também abrange diferentes níveis linguísticos, tais como sílabas, unidades intrassilábicas e fonemas, e cada unidade relaciona-se com um nível de CF. O desenvolvimento desses níveis ocorre de forma contínua a partir da sensibilidade às rimas até o nível do segmento, ou seja, de uma habilidade com menor complexidade a outra com maior sofisticação de análise.

No presente trabalho, a Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC – De Bot, 2015, 2017; De Bot *et al.*, 2007; Larsen-Freeman, 2015, 2017; Larsen Freeman & Cameron, 2008; Lowie, 2017; Verspoor, 2019) será utilizada para analisar o desenvolvimento das habilidades de CF em L2, com o referido aprendiz do 3.º ano cujo desempenho foi utilizado no presente estudo. 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: holísticos, orgânicos, emergentes e compostos de dois ou mais sistemas inter-relacionados. A plataforma digital *Lexia Core5 Reading* pode ser caracterizada como um sistema que possui um conjunto de recursos que, ao serem utilizados pelo aluno, possibilitam interação de diferentes elementos e, conseqüentemente, um novo estado no processo desenvolvimental do aluno.

Larsen-Freeman (1997) indica que há similaridades entre os sistemas não-lineares complexos que ocorrem na natureza, na língua e no seu processo de desenvolvimento. Para Beckner *et al.* (2009), a língua é um sistema adaptativo complexo constituído por múltiplos agentes interagindo, que 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. Os subsídios teóricos da TSDC possibilitam uma visão dinâmica do processo de aprendizagem de um indivíduo ao longo de um determinado período de tempo.

A partir da visão de complexidade, uma metodologia própria de pesquisa começou a ser organizada para abarcar os construtos pertinentes à TSDC. Uma das inovações nos estudos refere-se à possibilidade de considerar a trajetória desenvolvimental de um participante, ou seja, 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 transversais de grupos com mais participantes, representando uma parcela da população. Verificamos, dessa forma, que o processo individual é o foco principal nos estudos dinâmico-complexos. Verspoor (2015) afirma que apesar de as pesquisas dinâmicas analisarem apenas um participante, as diversas replicações desses estudos com diferentes indivíduos possibilitarão, no futuro, compreender etapas características acerca do desenvolvimento de um determinado aspecto linguístico em outras populações, desde que as condições iniciais, individuais de cada aprendiz, sejam sempre observadas.

Ao considerarmos os novos desafios metodológicos implementados com o advento da visão dinâmica-complexa, de acordo com o manual de metodologia proposto por Verspoor *et al.* (2011), é possível realizar, a partir de Simulações de Monte Carlo, a

análise estatística de dados coletados em um determinado período de tempo de um indivíduo. O método proposto permite verificar as flutuações relevantes no sistema do participante e essas alterações são chamadas de “picos”, que podem ser ou não significativos (Van Dijk *et al.*, 2011). Após a aleatorização dos dados, podemos identificar quais flutuações podem ser indicadores do processo de desenvolvimento, ou se tais variações foram apenas casuais (ruído). Em outras palavras, os picos significativos sugerem o início de uma desestabilização do sistema, o que, à luz da Teoria, pode ser indicativo de uma nova etapa desenvolvimental.

Outro recurso da metodologia dinâmica, que também será utilizado neste estudo, diz respeito à associação de duas variáveis, permitindo, assim, identificar possíveis relações de apoio, de competição ou relações condicionais entre tais variáveis ao longo do tempo. De acordo com Verspoor e Van Dijk (2011), as correlações móveis (*moving correlations*) são representados por meio de intervalos móveis de tempo em uma escala de -1,0 a 1,0, em que as relações na escala negativa (de -1,0 a -0,1) indicam relações Competitivas, e as relações na escala positiva (0,1 a 1,0) indicam relações Construtivas.

Ao considerarmos as premissas teóricas supracitadas, o objetivo geral deste artigo, portanto, é identificar a dinâmica de desenvolvimento individual das habilidades de CF de L2, ao longo de 41 atividades, por um aluno inserido em um contexto de educação bilíngue há 3 anos. As atividades dos quatro primeiros níveis da plataforma foram concluídas em um tempo total de 2 horas, 36 minutos e 48 segundos, ao fim de 5 meses.

A hipótese inicial é de que a plataforma promove instabilidade no sistema linguístico desse aluno à medida em que ele avança nas atividades de manipulação dos segmentos. Tal instabilidade, conforme os preceitos dinâmicos já elencados, revela o advento de novas etapas desenvolvimentais. Para a verificação de tal instabilidade, empregaremos análises de pico, com Simulações de Monte Carlo (Van Dijk *et al.*, 2011) e correlações móveis (Verspoor & Van Dijk, 2011). O trabalho tem, portanto, os seguintes objetivos específicos: i) verificar se a variação individual durante as atividades nos quatro primeiros níveis da plataforma, indicada pelas análises de pico, indicam mudança no desenvolvimento das habilidades de CF do aluno; ii) analisar a relação entre o tempo de permanência nas atividades e o número de tentativas no processo desenvolvimental do aluno, ao longo do período investigado; iii) identificar aspectos linguísticos que influenciaram os resultados das análises de pico e correlações móveis; e iv) promover uma reflexão, a partir dos resultados obtidos neste estudo, sobre o uso de plataformas de ensino de língua adicional em escolas bilíngues.

Esperamos, com o presente artigo, fornecer subsídios empíricos para a discussão sobre o uso de plataformas digitais no ensino de L2, bem como fomentar um maior número de análises de processo (*cf.* Lowie, 2017; Lowie & Verspoor, 2019) sobre o desenvolvimento das habilidades de CF em crianças pertencentes a um contexto bilíngue de ensino.

## 2. Metodologia

### 2.1. Participante

O participante da pesquisa é um aluno do 3º ano do Ensino Fundamental, de uma escola privada brasileira, de classe média, da cidade dos autores do estudo. No período da coleta dos dados, em 2020, ele estava com 9 anos de idade. O participante tem o português como sua língua materna e mora com os pais e um irmão mais velho, que também falam o mesmo idioma. O primeiro contato do participante com a língua inglesa aconteceu na Educação Infantil, em 2014. Após tal contato, o participante teve aulas de inglês na escola até o momento do uso da plataforma Lexia. Entre 2014 e 2017, teve apenas um período<sup>4</sup> de inglês, e, em 2018, com a reestruturação do currículo escolar para bilíngue, passou a ter 5 períodos semanalmente. Além das aulas regulares, o participante realizou aulas extracurriculares de inglês no horário vespertino, na mesma escola, com duração de 1 hora por semana, em 2014 e 2015. No ano em que os dados foram coletados, ele também cursou aulas de alemão no contraturno na mesma escola, com periodicidade de 2 horas por semana.

### 2.2. A plataforma *Lexia Core5 Reading*

A plataforma *Lexia Core5 Reading*<sup>5</sup> foi fundada em 1984, nos Estados Unidos, por Bob Lemire, com a finalidade de usar a tecnologia para auxiliar crianças a se tornarem leitores proficientes através da instrução explícita, sistemática e personalizada em língua inglesa. Atualmente, a plataforma é um dos produtos da empresa *Rosetta Stone Inc.* e pertence ao *Cambium Learning Group*. As atividades na plataforma estão divididas em 21 níveis e desenvolvem os seguintes elementos fundamentais para a aprendizagem da leitura: consciência fonológica, fonética, análise estrutural<sup>6</sup>, automaticidade<sup>7</sup>, fluência<sup>8</sup>, vocabulário e compreensão leitora.

No que diz respeito ao uso e à estrutura da plataforma, o primeiro acesso do aluno ocorre por meio de um nivelamento realizado pelo próprio sistema, para identificar o nível mais adequado, ou da prévia configuração do nível pelo professor de inglês responsável pela turma. Na plataforma, cada aluno inicia a sua trilha de aprendizagem de forma individual e avança nas tarefas de acordo com o seu desempenho e motivação. Antes de

---

<sup>4</sup> Cada período de inglês compreende 50 minutos.

<sup>5</sup> [www.lexiacore5.com](http://www.lexiacore5.com)

<sup>6</sup> De acordo com as informações fornecidas pela própria plataforma, a análise estrutural compreende a habilidade de identificar palavras e construir vocabulário por meio da análise da estrutura silábica e morfológica das palavras. Disponível em: <https://www.lexialearning.com/resources/pedagogy-papers/structural-analysis-pre-k>.

<sup>7</sup> De acordo com as informações fornecidas pela própria plataforma, a automaticidade é um componente inerente da fluência e envolve a habilidade de identificar letras, padrões de letras e palavras isoladas de forma acurada e rápida. Disponível em: <https://www.lexialearning.com/resources/pedagogy-papers/automaticity-fluency-pre-k>.

<sup>8</sup> De acordo com as informações fornecidas pela própria plataforma, a fluência integra a identificação automática de palavras com a aplicação de entonação, ritmo (prosódia) e conhecimento frasal no nível do texto. Disponível em: <https://www.lexialearning.com/resources/pedagogy-papers/automaticity-fluency-pre-k>.

o aluno começar suas atividades, ele será direcionado a dois exercícios que podem ser de três tipos: *Fast find* (pareamento de imagens, sons, letras e palavras), *Super sort* (categorização de imagens, palavras de acordo com sufixos e prefixos, etc.) ou *Go and grab* (seleção de sons/sílabas iniciais ou finais de acordo com um insumo apresentado). De acordo com as instruções da plataforma, a finalidade dessas atividades iniciais é promover engajamento dos alunos enquanto desenvolvem a automaticidade e rapidez de processamento.

Quanto à realização das tarefas, o progresso do aluno ocorre após o acerto de todas as atividades propostas dentro do modo *standard instruction*.<sup>9</sup> Se o aluno enfrentar dificuldade, a plataforma apresentará uma tela de *guided practice*<sup>10</sup>, em que as alternativas são reduzidas e a orientação é mais detalhada. Se ainda o aluno não conseguir avançar, outra tela surgirá no modo *direct instruction*<sup>11</sup>, em que há uma explicação do que o aluno precisa fazer, além da indução da resposta para que o aluno pratique o exercício.

Nos quatro primeiros níveis, as atividades estão distribuídas em diferentes habilidades de consciência fonológica. A Tabela 1 a seguir apresenta os níveis, o número da atividade e as especificações de cada uma delas, de acordo com as informações fornecidas pela plataforma.

**Tabela 1. Nível e tipo de atividades da plataforma Lexia Core5 Reading**

Nível	Número da atividade	Tipo de atividade
1	1 - 5	rimas - reconhecimento de 3 - 4 sons
1	6 - 9	rimas - reconhecimento de 3 - 5 sons sílabas terminadas em -ing e -er
2	10 - 12	combinação de 2 - 3 sílabas
2	13 - 17	segmentação de 2 - 3 sílabas
2	18 - 21	sons iniciais - pareamento de 3 - 4 sons
2	22 - 25	sons iniciais - reconhecimento de 3 - 4 sons
3	26 - 29	combinação de 2 - 3 sons

<sup>9</sup> O modo *standard instruction* é o primeiro e mais complexo dentro da unidade. O aluno precisa acertar todas as atividades desse modo para progredir na plataforma. Para maiores informações, ver [https://www.lexialearningresources.com/core5/licensed/getting\\_started\\_with\\_core5/Core5\\_PLG.pdf](https://www.lexialearningresources.com/core5/licensed/getting_started_with_core5/Core5_PLG.pdf).

<sup>10</sup> O modo *guided practice* é acessado se o aluno realiza erros na primeira etapa. As atividades são reorganizadas com redução de alternativas ou simplificação das palavras com base nos erros do aluno. Ao acertar todas as atividades, ele retorna para o modo anterior. Para maiores informações, ver [https://www.lexialearningresources.com/core5/licensed/getting\\_started\\_with\\_core5/Core5\\_PLG.pdf](https://www.lexialearningresources.com/core5/licensed/getting_started_with_core5/Core5_PLG.pdf).

<sup>11</sup> O modo *direct instruction* é acionado se o aluno realiza erros no modo *guided practice*. A plataforma oferece instrução explícita sobre a habilidade que é solicitada na atividade e indica a resposta certa ao aluno para que ele perceba o que precisa realizar durante o primeiro modo. Se o aluno recebe dois ou mais suportes de *direct instruction*, o professor recebe uma *Lexia Lesson* com atividades extras para realizar com o aluno. Para maiores informações, ver [https://www.lexialearningresources.com/core5/licensed/getting\\_started\\_with\\_core5/Core5\\_PLG.pdf](https://www.lexialearningresources.com/core5/licensed/getting_started_with_core5/Core5_PLG.pdf).



3	30 - 33	segmentação de 2 - 4 sons
4	34 - 37	sons finais - reconhecimento em palavras de 1 sílaba
4	38 - 41	sons finais - formação de palavras de 1 sílaba

As atividades da Tabela 1 compreendem as habilidades de consciência fonológica a partir das atividades de reconhecimento de rimas, manipulação de fonemas nos segmentos iniciais e finais da palavra e manipulação de sílabas em palavras com 2 ou 3 sílabas.

O progresso do aluno na plataforma pode ser acompanhado pelos professores diariamente por meio de relatórios com as seguintes informações: tempo de trabalho do aluno, número de tentativas em cada exercício, número de sessões de *guided practice* e *direct instruction* realizados, percentual de progresso no nível, desempenho geral do aluno e estruturas linguísticas que necessitam de reforço para o aluno seguir avançando. Neste estudo, o tempo de trabalho e o número de tentativas em *standard instruction*, *guided practice* e *direct instruction* foram utilizados para a análise estatística.

O desempenho do aluno é registrado pela plataforma e todas as dificuldades encontradas durante o percurso de atividades possibilitam ao sistema a compilação de uma série de exercícios extras para o aluno realizar com o professor em sala de aula. Esses exercícios são reunidos em um arquivo com o nome do aluno e devem ser impressos pelo professor. Após o término dessas atividades, o professor precisa configurar a plataforma para que o aluno possa refazer essas atividades e seguir avançando.

É importante salientar que, após os modos *guided practice* e *direct instruction*, o aluno retorna para a tela de *standard instruction* e reinicia do ponto em que parou. Ao concluir um nível, o aluno recebe um certificado com as informações sobre o que ele aprendeu e indicações de atividades que ele poderá seguir realizando em casa para continuar desenvolvendo suas habilidades na língua inglesa. A plataforma compila um novo conjunto de exercícios denominado *Skill Builder*, para ser entregue ao aluno e permitir que ele siga ampliando o seu conhecimento.

### 2.3. Procedimentos de coleta dos dados

A plataforma *Mylexia*<sup>12</sup> é o ambiente digital para o professor acessar todas as informações de seus alunos, tendo sido utilizada para coletar os dados do participante desta pesquisa. Todas as tarefas realizadas por ele ficaram registradas com as seguintes informações: data, tempo de realização da atividade, total de tentativas, tipo de suporte oferecido e percentual de progresso. Para esta pesquisa, foram utilizados os dados referentes ao tempo na atividade e total de tentativas.

O participante utilizou a plataforma entre março e dezembro de 2020, finalizando os seis primeiros níveis, com a frequência inicial de 60 minutos por semana nos primeiros três meses e 80 minutos por semana nos demais. Considerando-se que a presente pesquisa

<sup>12</sup> [www.mylexia.com](http://www.mylexia.com)

aborda o desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica, os dados coletados compreendem as atividades realizadas nos quatro primeiros níveis, onde há exercícios que trabalham com manipulação de segmentos e sílabas.

Entre os meses de março e julho de 2020, o participante concluiu os quatro níveis com a finalização de um total de 41 atividades ao longo desse intervalo de tempo. Os dados utilizados para realizar toda a análise estatística foram coletados de cada uma das 41 atividades.

#### 2.4. Procedimentos de análise dinâmica de dados

Os procedimentos estatísticos seguiram o manual de metodologia experimental dinâmica de Verspoor *et al.* (2011). As análises de pico descendente e ascendente (considerando-se 41 pontos de coletas, referentes às 41 atividades que envolviam habilidades de consciência fonológica na plataforma) foram realizadas com simulações entre as médias móveis de tempo ou total de tentativas entre duas atividades, considerando-se uma janela de, no máximo, seis pontos de distância entre as médias móveis. A verificação da relevância dos picos de variabilidade realizou-se por meio do método de simulações de Monte Carlo, com 5.000 aleatorizações de dados (*cf.* Verspoor *et al.*, 2011).

No primeiro momento, realizaram-se as análises de picos ascendentes e descendentes tomando-se o tempo total, o tempo médio e o número de tentativas em cada atividade como variáveis dependentes. O último procedimento analítico realizado foi o estabelecimento de correlações móveis entre as medidas de tempo total ou médio e o número de tentativas em cada atividade, com correlações estabelecidas em intervalos de 9 coletas.<sup>13</sup> Em todas as verificações estatísticas, foram considerados como valores significativos aqueles cujo  $p < 0,05$  e marginalmente significativos aqueles cujo  $p > 0,05$  e  $< 0,10$ .

### 3. Descrição e discussão dos dados

A Tabela 2 apresenta todos os dados utilizados nos procedimentos estatísticos:

**Tabela 2. Atividades, tempo total (em segundos), tempo médio<sup>14</sup> (em segundos) e número de tentativas de execução em cada uma das atividades**

Atividade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Tempo Total</b>	510	112	110	98	121	132	115	241	100	233	193	280	135	136
<b>Tempo Médio</b>	85	112	110	98	121	132	115	241	100	58,2	38,6	70	135	136
<b>Tentativa</b>	6	1	1	1	1	1	1	1	1	4	5	4	1	1

<sup>13</sup> Para maiores informações sobre correlações móveis, vejam-se Verspoor e Van Dijk (2011), Albuquerque (2019) e Schereschewsky (2021).

<sup>14</sup> Não foi possível calcular o desvio padrão na média de tempo porque a plataforma não indica o tempo para cada tentativa realizada pelo aluno.



<b>Atividade</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>Tempo Total</b>	148	92	110	542	197	137	72	550	155	132	179	387	324	514
<b>Tempo Médio</b>	148	92	110	60,2	197	137	72	68,7	155	132	179	64,5	46,2	51,4
<b>Tentativa</b>	1	1	1	9	1	1	1	8	1	1	1	6	7	10
<b>Atividade</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	
<b>Tempo Total</b>	130	295	894	558	103	142	160	191	167	154	54	50	436	
<b>Tempo Médio</b>	130	59	63,8	111,6	103	142	160	191	167	51,3	54	50	54,5	
<b>Tentativa</b>	1	5	14	5	1	1	1	1	1	3	1	1	8	

De acordo com a Tabela 2, os pontos de coleta compreendem as 41 atividades que o participante realizou nos quatro primeiros níveis apresentados na Tabela 1. O tempo total apresentado em minutos pela plataforma foi convertido em segundos para realizar os procedimentos estatísticos, e o tempo médio se refere ao tempo total dividido pelo número de tentativas de cada atividade. Em relação às tentativas, o valor indica o número de vezes que o participante repetiu a atividade até concluí-la, incluindo todo o suporte realizado pela plataforma: *guided practice* e *direct instruction*.

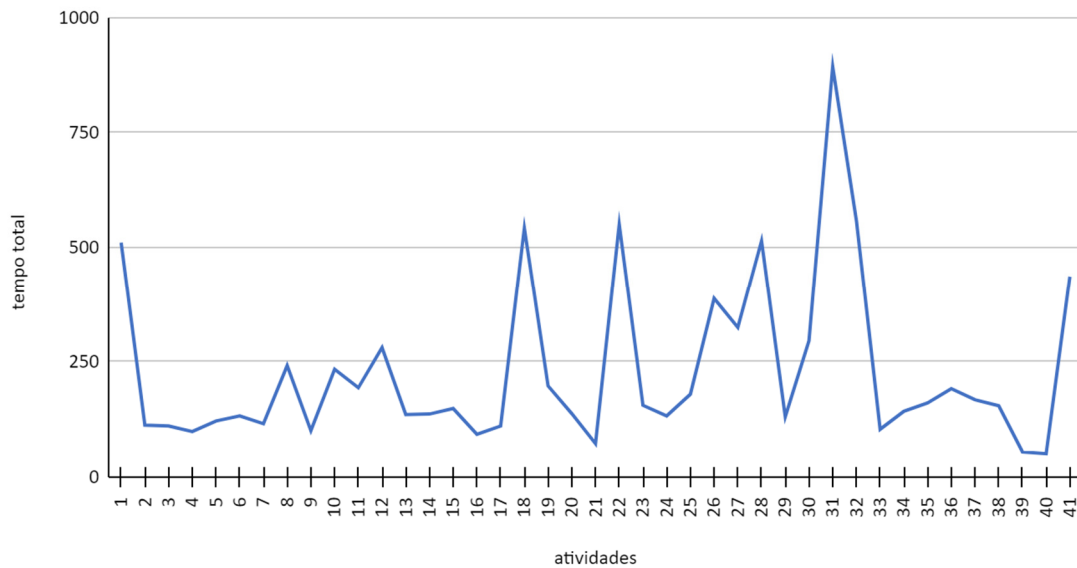
### 3.1. Análises de pico

As próximas subseções apresentarão as análises de pico, com simulações de Monte Carlo, realizadas a partir dos dados coletados na plataforma digital. De acordo com Van Dijk *et al.* (2011), as flutuações relevantes podem indicar uma nova etapa desenvolvimental ao desestabilizar o sistema do participante. Na subseção 3.1.1, as análises por tempo de atividade serão demonstradas e, nas subseções 3.1.2 e 3.1.3, apresentaremos as análises de tentativas por atividade e de tempo médio por atividade, respectivamente.

#### 3.1.1. Tempo por atividade

Após a coleta dos dados na plataforma, todas as informações foram compiladas no Gráfico 1 para se verificar a linha de desenvolvimento das habilidades de CF do participante nos quatro primeiros níveis.

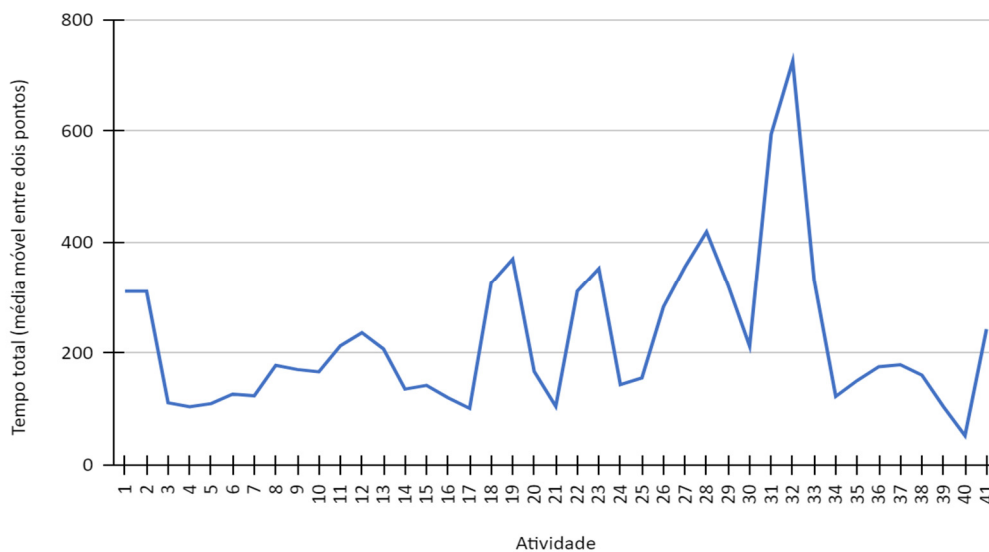
**Gráfico 1. Tempo total por atividade (em segundos)**



De acordo com o Gráfico 1, percebemos que o participante iniciou as atividades com uma demanda maior de tempo e depois, entre as atividades 3 e 17, manteve uma regularidade, com intervalos de tempo menores. Após a atividade 18, verificamos uma variação de tempo entre as atividades com picos ascendentes e descendentes, cuja significância será verificada a seguir. Entre as atividades 34 e 40, o participante mostrou um desempenho praticamente regular ao longo do processo e, apenas na última atividade, precisou de mais tempo para concluí-la.

O Gráfico 2, a seguir, apresenta os resultados da média entre dois pontos de tempo total por atividade:

**Gráfico 2. Tempo total (média entre dois pontos) por Atividade**



Ao analisarmos os Gráficos 1 e 2 com os dados da Tabela 1, podemos inferir que o aluno não apresentou dificuldade para realizar as atividades que compreendem rimas,

segmentação e combinação de sílabas (veja-se Tabela 1). Entretanto, a partir da atividade 18, com a exigência de manipulação de unidades menores, tais como segmentos, o participante levou maior tempo para finalizá-las e, conseqüentemente, apresentou uma irregularidade maior na sua trajetória de desenvolvimento.

Para verificar se as flutuações do sistema não foram aleatórias e quais mostraram-se significativas no processo desenvolvimental do participante, conforme já expresso na seção de Metodologia, realizamos uma simulação de Monte Carlo com os dados de tempo total. Os resultados referentes aos picos ascendente e descendente seguem na Tabela 3:

**Tabela 3. Resultado das análises de pico do tempo total**

Pontos de média	Natureza do pico	Valor de <i>p</i>
30 - 32	Ascendente	0,228
32 - 34	Descendente	0,091*

Nota \* =  $p < 0,10$  (marginalmente significativo)

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, podemos inferir que entre os pontos de média 30 e 32 não há um pico ascendente significativo, apesar de os Gráficos 1 e 2 mostrarem uma linha ascendente importante. Percebemos que esse aumento de tempo nas atividades de segmentação de palavras com 2 a 4 segmentos pode ter sido apenas de caráter desafiador por parte dos exercícios exigidos, o que causou uma alteração, ainda assim não considerada significativa. Entretanto, o resultado para o pico descendente revelou um valor marginalmente significativo de  $p = 0,091$ , indicando que, entre os pontos de média 32 e 34, ocorreu uma demanda significativamente menor de tempo (pelo menos, em grau marginal) para a finalização das atividades de reconhecimento do fonema final. Não é possível inferir com esses resultados se ocorreu uma desestabilização do sistema do aprendiz, característica de um estágio novo de desenvolvimento. Entretanto, a transição entre atividades com habilidades de CF diferentes pode indicar que o participante realizou o reconhecimento do segmento no final de palavra com maior destreza do que a atividade de segmentação. Tal verificação corrobora, assim, a ideia de um contínuo desenvolvimento das habilidades e de que há habilidades mais complexas do que outras.

Nos pontos de média 30 a 33, em que verificamos o pico descritivo (ainda que não-significativo) dos Gráficos 1 e 2, o participante realizou exercícios em que precisou segmentar palavras como *tea*, *tie*, *five*, *lip*, *ate*, *vet*, *toy*, *soap*, *grape* e *knight* em seus respectivos segmentos. Verificamos dificuldades, por parte do aprendiz, na realização dessa tarefa. Por exemplo, a palavra *tie* deveria ser segmentada em [t<sup>h</sup>] [ai], de modo que a criança reconhecesse a existência de um ditongo na língua inglesa, o que, para a plataforma, corresponderia a uma palavra formada por dois segmentos – uma vez que a língua só dispõe da vogal /a/ dentro de um ditongo, conforme expresso por Ladefoged e Johnson (2015). Entretanto, o participante do presente estudo tendia a dividir a palavra em três segmentos, como em [t<sup>h</sup>] [a] [i], seguindo o padrão de segmentação de sua língua

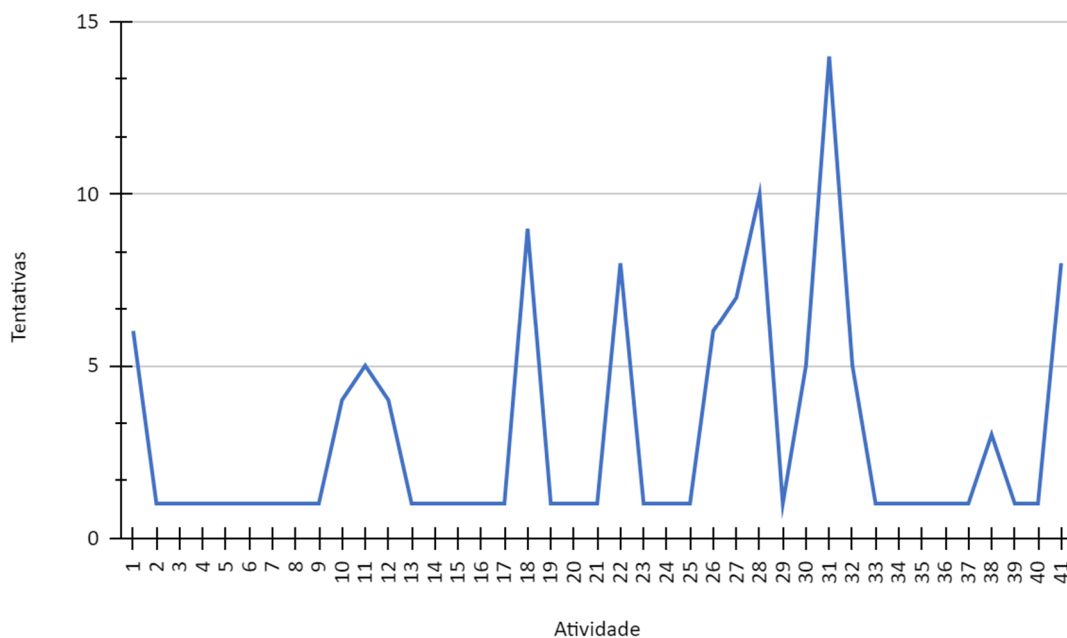
materna. Uma das razões para isso é o fato de o português ser uma língua mais transparente do que o inglês em termos de relação entre letra e som. Portanto, a criança provavelmente realizará a equivalência de cada grafema com um fonema e, com isso, apresentará mais erros na atividade de segmentação em inglês. Nesse sentido, levantamos a possibilidade, ainda, de as atividades de segmentação, como a aqui apresentada, representarem um fator dificultador para o aprendiz brasileiro. De fato, tais atividades não implicaram em uma melhora na percepção do ditongo-alvo porque a dificuldade se manteve durante outras atividades com o mesmo insumo linguístico (considerando-se que palavras como ‘cai’ e ‘ai’ fazem parte do inventário da língua materna do aprendiz, de modo que a produção vocálica em palavras como *tie* não deveria ser um desafio).

Por sua vez, entre os pontos de média 34 e 37, em que já verificamos índices bastante baixos de tempo de duração, era necessário apenas reconhecer o segmento final em um grupo de três palavras apresentadas ao participante. São exemplos dessa atividade: /n/ *cake - car - can*, /b/ *whip - wig - web* e /p/ *map - mug - mat*. Reconhecemos que o grau de dificuldade referente às habilidades de CF exigido para realizar as primeiras atividades descritas acima é mais complexo do que as últimas.

### 3.1.2. Tentativas por atividade

Percebemos que há uma relação entre o número de tentativas e o tempo para conclusão de cada atividade. O Gráfico 3 apresenta o número de tentativas para cada atividade.

Gráfico 3. Tentativas por Atividades



Conforme o Gráfico 3, percebemos que o participante realizou 6 tentativas para finalizar a primeira atividade e, após isso, seguiu um ritmo uniforme com apenas uma tentativa até a atividade 9. Entre os pontos 10 e 12, o participante precisou novamente de mais

tentativas para concluir as tarefas da plataforma, mas os pontos 18, 22, 28, 31 e 41 foram os que demandaram maior tempo e maior número de tentativas. O participante precisou de 14 tentativas para concluir a atividade 31, do nível 3.

Ao compararmos o tempo total apresentado nos Gráficos 2 e 3, há uma relação importante entre o tempo e o número de tentativas. De acordo com os dados, os pontos 1, 10, 11, 12, 18, 22, 26, 27, 28, 31, 32 e 41 apresentam tempo e número de tentativas maiores em relação aos demais pontos da linha desenvolvimental. Optamos por uma pesquisa detalhada na plataforma sobre essas duas informações acerca do progresso do participante nas atividades mencionadas, de modo que a Tabela 4 mostra esses dados a seguir:

**Tabela 4. Índices referentes às atividades 1, 10, 11, 12, 18, 22, 26, 27, 28, 31, 32 e 41**

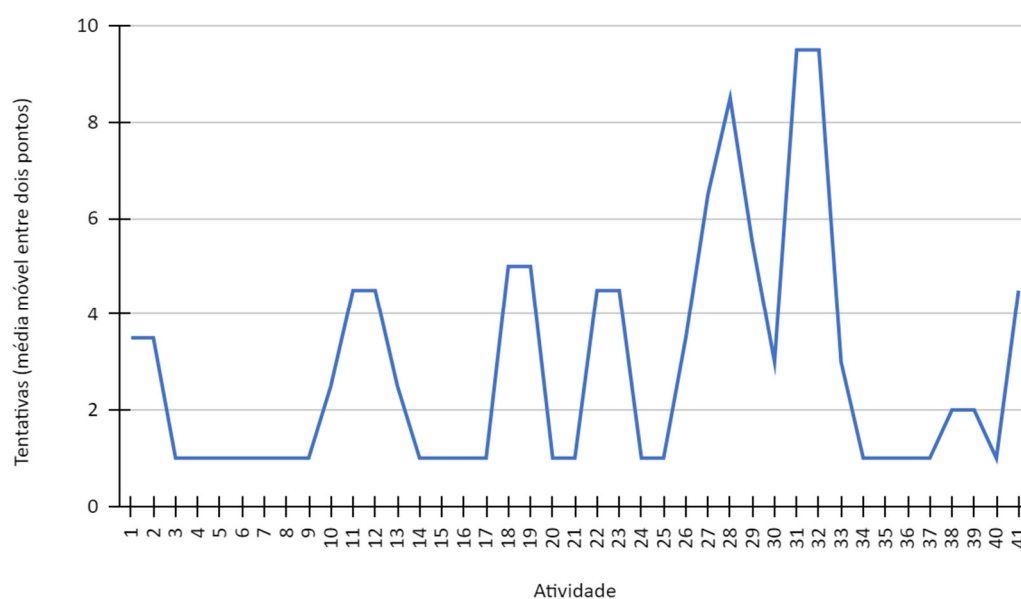
<b>Atividade</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo em seg.</b>	<b>Tentativa</b>	<b>Standard Instruction</b>	<b>Guided Practice</b>	<b>Direct Instruction</b>
1	18/03/2020	510	6	3	2	1
10	24/03/2020	233	4	2	1	1
11	24/03/2020	193	5	3	2	0
12	24/03/2020	280	4	2	1	1
18	24/03/2020	312	6	3	2	1
	26/03/2020	230	3	1	1	1
22	31/03/2020	550	8	4	3	1
26	15/04/2020	164	3	1	1	1
	20/04/2020	223	3	2	1	0
27	20/04/2020	324	7	3	2	2
28	20/04/2020	164	3	1	1	1
	23/04/2020	223	3	2	1	0
31	27/04/2020	224	2	1	1	0
	29/04/2020	413	7	3	3	1
	29/04/2020	257	5	3	2	0
32	29/04/2020	45	1	1	0	0
	04/05/2020	204	2	1	1	0
	05/05/2020	114	1	0	1	0
	06/05/2020	195	1	1	0	0
41	08/07/2020	363	7	3	3	1

09/07/2020      73      1      1      0      0

A Tabela 4 apresenta dados importantes para compreender o desenvolvimento das habilidades de CF do participante através da data e do número de tentativas discriminadas entre os dois tipos de suporte oferecidos pela plataforma, a *guided practice* e a *direct instruction*. Percebemos que, em todas as atividades da Tabela 4, o participante precisou de um ou dois suportes da plataforma. Em relação ao *direct instruction*, o participante utilizou esse recurso descrito na seção 1.2 nas atividades 1, 10, 12, 18, 22, 26, 27, 28, 31 e 41. Com base nos dados apresentados até o momento, inferimos que, em atividades que o participante demorou mais tempo para concluir, ele também precisou do suporte avançado para progredir na plataforma. Conseqüentemente, essas atividades podem ter sido as mais complexas e desafiadoras.

Para identificarmos quais atividades foram significativas quanto ao número de tentativas, realizamos a média móvel entre duas coletas consecutivas e uma análise de picos por meio de uma simulação de Monte Carlo. O Gráfico 4, a seguir, apresenta as médias entre dois pontos, e a Tabela 5 indica os picos significativos ascendente e descendente:

**Gráfico 4. Tentativas (média entre dois pontos) por Atividade**



**Tabela 5. Resultado da análise de pico referentes às tentativas**

Pontos de média	Natureza do pico	valor de $p$
25 – 28	ascendente	0,118
32 – 34	descendente	0,048 *

Nota: \* =  $p < 0,05$



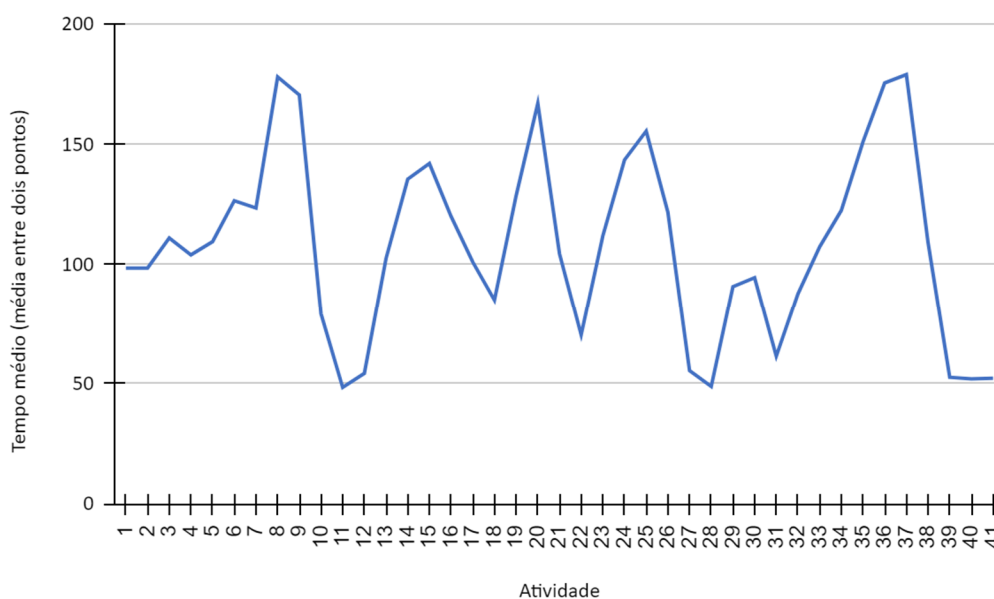
De acordo com a Tabela 5, o pico ascendente entre os pontos de média 25 e 28 não foi significativo, com  $p= 0,118$ , enquanto o pico descendente entre os pontos de média 32 e 34 mostrou-se significativo, com  $p= 0,048$ . O resultado para o número de tentativas reforça a discussão realizada na seção anterior sobre o pico descendente marginalmente significativo referente ao tempo total entre os pontos de média 32 e 34. Após um aumento de tempo e de tentativas nas atividades anteriores, que se mostraram mais complexas para o participante, as atividades seguintes exigiram intervalos de tempo e um número de tentativas menores.

É possível inferir que as atividades de segmentação de 2 - 4 sons tornaram-se mais fáceis para o participante após a realização das atividades 30, 31 e 32, que respectivamente exigiram um tempo maior de exposição à plataforma e aos tipos de suporte. Embora o suporte *direct instruction* tenha sido utilizado apenas na atividade 31, o *guided practice* foi utilizado nas três atividades, indicando, assim, a necessidade do participante de compreensão do processo de segmentação exigido nas tarefas. Portanto, parece que a plataforma conseguiu desempenhar o seu papel de instrução e, após desestabilizar o progresso desenvolvimental do participante, possivelmente tenha acontecido aprendizagem. O desempenho na atividade 33 colabora com essa ideia, porque o participante finaliza a tarefa de mesma complexidade em 103 segundos e em apenas uma tentativa.

### 3.1.3. Tempo médio por atividade

Na sequência, realizamos a análise do tempo médio por atividade através da divisão do tempo total pelo número de tentativas em cada atividade. O objetivo desse procedimento foi verificar se os resultados permaneceriam os mesmos, e quais outros picos ascendente e descendente se mostrariam significativos. As análises anteriores mostraram que o tempo maior em uma atividade está relacionado com um maior número de tentativas por parte do participante. O Gráfico 5 mostra a média entre dois pontos dos resultados da Tabela 2, e a Tabela 6 apresenta os picos ascendente e descendente após a simulação de Monte Carlo.

#### Gráfico 5. Tempo médio (média entre dois pontos) por Atividade



**Tabela 6. Resultado da análise de pico do tempo médio**

Pontos de média	Natureza do pico	Valor de <i>p</i>
31 – 36	ascendente	0,071 *
8 – 12	descendente	0,0008 **

Notas \* =  $p < 0,10$  (marginalmente significativo); \*\* =  $p < 0,001$

O Gráfico 5 apresenta uma trajetória desenvolvimental não-linear que difere dos Gráficos 1 e 3, os quais possuem picos ascendentes e descendentes em outros pontos. Percebemos que o tempo médio por tentativas inverteu os picos apresentados nas análises anteriores. Os pontos de média 18, 22, 28, 31 e 41, que concentraram maior tempo e tentativas, mostram picos descendentes no Gráfico 4. O ponto de média 11 também apresenta um pico descendente que pode revelar aspectos sobre o progresso do participante.

Após a simulação de Monte Carlo, conforme a Tabela 6, o pico ascendente entre os pontos de média 31 e 36 revelou-se marginalmente significativo, com  $p = 0,071$ , e o pico descendente entre os pontos de média 8 e 12 mostrou-se significativo, com  $p = 0,0008$ . Em relação ao pico ascendente, podemos inferir que o participante apresentou uma média de tempo crescente de acordo com o aumento do número de tentativas, reforçando a discussão das análises anteriores sobre a complexidade das tarefas exigidas entre as atividades 31 e 36. As segmentações de 2 a 4 sons das atividades 30 a 33 demandaram maior tempo e maior número de tentativas por parte do participante e, conseqüentemente, desestabilização do sistema com um pico descendente marginalmente significativo, o que indica uma possível diminuição de eficiência na realização das tarefas.

Em relação ao pico descendente, entre os pontos de média 8 e 12, podemos inferir que, de acordo com o grau de significância que a simulação de Monte Carlo indicou, com  $p = 0,0008$ , o participante teve um desenvolvimento importante na realização das tarefas

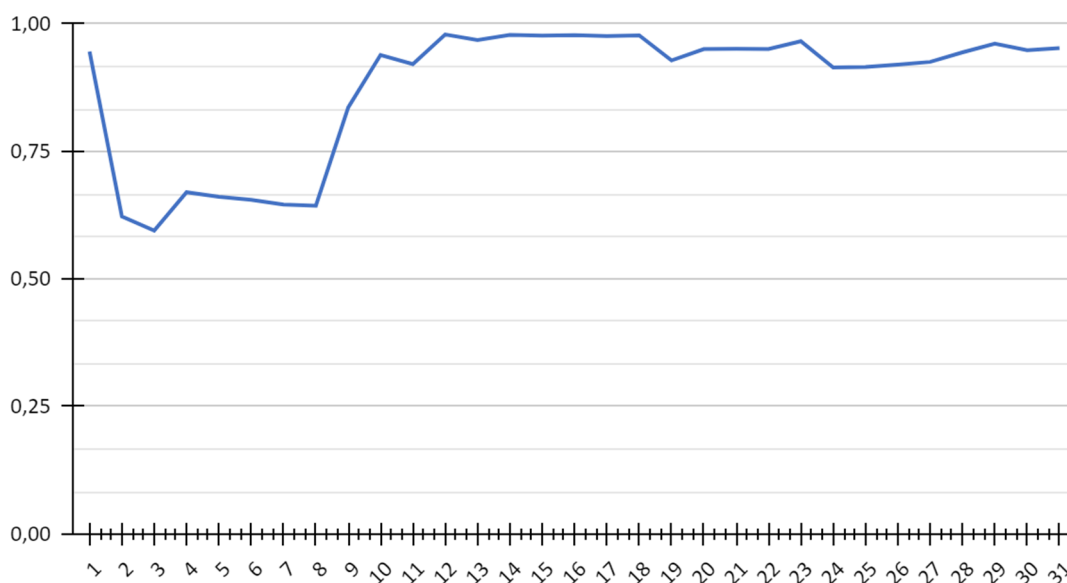
conforme progredia na plataforma. Ao analisar as habilidades envolvidas nessas atividades, o percurso realizado incluiu tarefas de reconhecimento de rima com 3 a 5 segmentos em palavras de duas sílabas com final -ing e -er, nas atividades 8 e 9, e combinação de sílabas, nas atividades 10, 11 e 12. Portanto, o pico descendente significativo em atividades que exigem menos tempo e um número reduzido de tentativas do participante pode indicar que as habilidades de CF envolvidas são de baixa complexidade e mais fáceis de serem concluídas, corroborando o entendimento de que há um contínuo entre habilidades de CF menos e mais complexas. A trajetória de progresso desenvolvimental do participante na plataforma parece apresentar esse contínuo de complexidade através dos picos ascendente e descendente significativos.

### 3.2. Análise de correlações móveis

Após a realização das análises de pico, os dados brutos de tempo total, tempo médio e número de tentativas foram normalizados para permitir as correlações móveis. Para Verspoor e Van Dijk (2011), a associação de duas variáveis permite identificar qual o tipo de relação que elas estabelecem entre si. De acordo com os autores, as correlações podem ser competitivas (valores entre -1,0 a -0,1) ou construtivas (valores entre 0,1 a 1). Essas correlações apresentam forças<sup>15</sup> que podem variar da seguinte forma: fracas ( $\pm 0,01$  a  $\pm 0,39$ ), moderadas ( $\pm 0,4$  a  $\pm 0,69$ ) e fortes ( $\pm 0,7$  a  $\pm 1$ ).

O Gráfico 6 apresenta a correlação móvel entre Tempo Total e número de Tentativas, em um intervalo de 9 coletas:

**Gráfico 6. Correlações móveis entre Tempo Total e Tentativas**



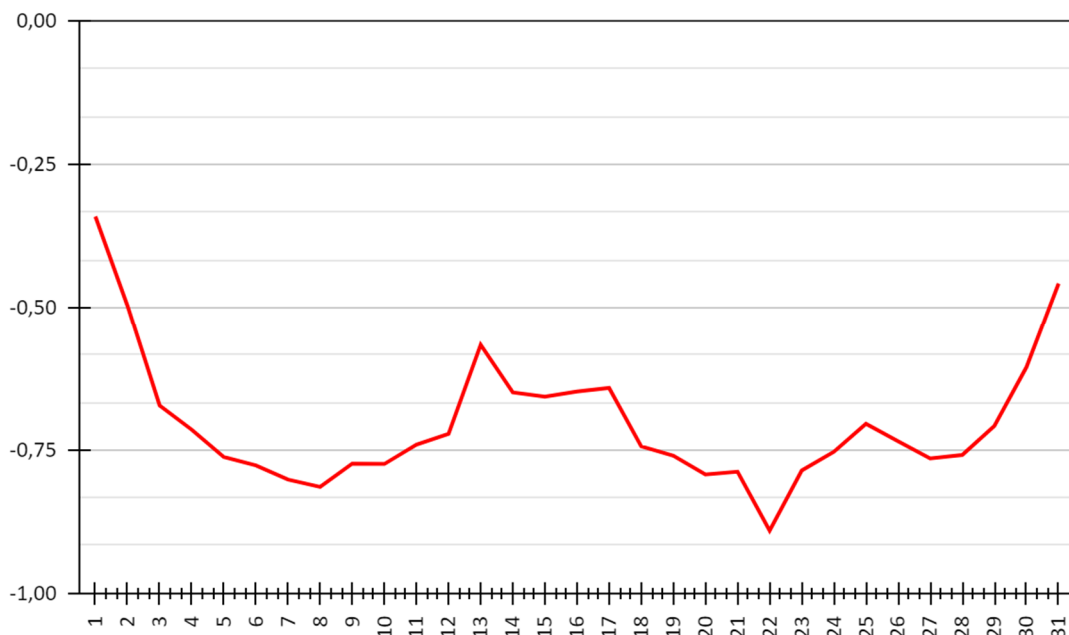
<sup>15</sup> Utilizamos a notação da força das correlações presente em Dancey e Reidy (2017, p. 182).

Conforme o Gráfico 6, percebemos que entre os intervalos 2 e 8, a correlação entre as variáveis é moderada. Após o intervalo 9, a correlação altera-se para forte até o último intervalo. Com base no resultado, podemos inferir que o tempo total de realização das atividades está diretamente ligado ao número de tentativas utilizadas. Portanto, a correlação entre essas variáveis é de apoio, ou seja, uma relação construtiva, ao longo do tempo, à medida em que o participante avança na plataforma nos primeiros quatro níveis.

Sabendo que há uma demanda maior de dificuldade, ao longo das 41 atividades de CF realizadas pelo participante, acreditamos que as duas variáveis apresentaram uma relação de apoio pelo fato de um número maior de tentativas resultar em um tempo maior de plataforma, assim como a necessidade de atividades de *guided practice* e de *direct instruction* para compreender as atividades mais complexas.

A correlação entre Tempo Médio e número de Tentativas será apresentada no Gráfico 7:

**Gráfico 7. Correlações móveis entre Tempo Médio e Tentativas**



Percebemos, no Gráfico 7, que as variáveis demonstram uma correlação de competição entre si, ou seja, conforme o número de tentativas aumenta, o tempo médio diminui, ou vice-versa. O resultado dessa correlação mostra-se diferente do apresentado no Gráfico 6. Em relação aos intervalos, podemos inferir que há uma relação forte de competitividade entre as variáveis nos pontos 4 a 12 e 18 a 29, porém há uma relação moderada entre os pontos 13 e 17. Considerando esse resultado de variáveis competitivas, observamos que o tempo médio por atividade indica uma relação forte durante 21 intervalos no progresso do participante na plataforma.

Os resultados das correlações móveis nos Gráficos 5 e 6 trazem evidências da dinamicidade entre as variáveis e sugerem que, apesar da diferença entre as relações de apoio e de competitividade, as variáveis envolvidas em ambas as correlações mantêm o

mesmo tipo de comportamento ao longo do progresso do participante. De acordo com o traçado da linha em cada figura, inferimos que há um maior grau (mas nunca pleno) de linearidade a partir do intervalo 10, no Gráfico 5, ao considerar o tempo total em cada atividade e o número de tentativas, e um comportamento não-linear no processo desenvolvimental no Gráfico 6, ao cruzar o tempo médio em cada tentativa e o número de tentativas.

#### 4. Conclusão

No presente artigo, com base na TSDC, realizamos uma análise de processo do desenvolvimento das habilidades de CF, em um participante em contexto de alfabetização bilíngue, por meio do uso da plataforma digital *Lexia Core5 Reading*. A hipótese inicial era de que a plataforma promoveria a instabilidade no sistema linguístico do participante à medida que ele avançasse nas atividades de manipulação dos segmentos. Com base nos procedimentos estatísticos do manual de metodologia experimental dinâmica de Verspoor *et al.* (2011), os resultados das análises de pico indicaram que a plataforma promove a instabilidade do sistema linguístico. Sugerimos, assim, que o uso de plataformas digitais para o ensino de língua adicional pode ser um recurso importante para o professor, possibilitando o desenvolvimento de habilidades de CF em sala de aula ou no formato remoto.

Em relação aos objetivos específicos, foi possível verificar a variação durante as 41 atividades nos quatro primeiros níveis da plataforma, indicando que há picos ascendentes e descendentes no processo desenvolvimental do participante. Inferimos, através dos resultados, que algumas atividades desafiaram mais o participante por demandar uma habilidade mais complexa de CF, como foi percebido nas atividades de segmentação de palavras e combinação de segmentos. Nesse sentido, refletimos sobre a pertinência de algumas atividades ao aprendiz brasileiro, tais como a referente à segmentação de palavras com ditongos do inglês, por exemplo em *tie* e *boy*.

A análise da correlação entre o tempo de permanência nas atividades e o número de tentativas mostrou que o participante permaneceu mais tempo e precisou de mais tentativas, incluindo suporte da plataforma como *guided practice* e *direct instruction*, nas atividades que exigiam maior manipulação dos segmentos. As correlações móveis reforçam o papel dessas variáveis no processo e o quanto elas são interdependentes. Sendo assim, também foi possível identificar as habilidades de CF que foram desafiadoras para o participante, tais como a combinação/segmentação de sílabas e a combinação/segmentação de sons. Os resultados indicaram que a manipulação dos sons foi mais desafiadora e desestabilizou o sistema do participante.

Percebemos que o uso de plataformas digitais em contextos de educação bilíngue apresenta indício favorável para o ensino de língua adicional, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme os resultados apresentados. As análises indicaram desestabilização do sistema do participante, através de uma trajetória não linear, corroborando, assim, os pressupostos da TSDC. Segundo Larsen-Freeman (2015), a compreensão dos aspectos que motivam essa instabilidade no sistema linguístico deve

ser analisada a partir do processo de desenvolvimento e suas relações com os demais subsistemas. Para a autora, um sistema dinâmico complexo é o resultado da relação interdependente de diversos elementos que atuam conjuntamente. Os relatórios emitidos pela plataforma contribuem para o professor realizar as intervenções indicadas no sistema linguístico do aluno, provocando mais caos na trajetória, ou uma maior estabilidade referente ao ponto atrator do processo de desenvolvimento da língua adicional.

Outros aspectos importantes quanto ao uso de plataformas digitais no ensino de inglês dizem respeito ao conhecimento do professor sobre os tipos de atividades, quais habilidades são trabalhadas, para qual público tal plataforma foi desenvolvida, qual o construto teórico que serve de base para a plataforma e os aspectos linguísticos dos sistemas que estão no contexto escolar. A plataforma não compete com o professor porque é apenas um outro subsistema dinâmico que participa do processo desenvolvimental do aluno em sala de aula, assim como a família e a motivação. Acreditamos que o aprendizado em língua adicional seja mais eficiente e significativo para o aluno à medida que os diferentes subsistemas permaneçam conectados e ativos o máximo de tempo possível para impulsionar a emergência dos construtos linguísticos nas línguas adicionais.

Ao considerar as habilidades de CF, sugerimos que a plataforma *Lexia Core5 Reading* pode ser um recurso promissor para alunos brasileiros em processo de alfabetização bilíngue, ao preencher lacunas de atividades que promovam a manipulação de sons e sílabas em sala de aula. Sabemos da importância dessas habilidades para o desenvolvimento da escrita e da leitura nos anos seguintes da educação básica, o que justifica, dessa forma, o emprego da referida plataforma. Sabemos que o aprender a ler e a escrever não tem como único pré-requisito o desenvolvimento das habilidades de CF, mas é indiscutível que o quanto antes um aluno desenvolver as habilidades metafonológicas, mais rápido avançará para habilidades de leitura e escrita com maior grau de complexidade.

Por fim, esperamos que as discussões apresentadas no presente artigo forneçam subsídios para futuros trabalhos sobre plataformas digitais no ensino de L2 e despertem o interesse por mais estudos referentes a análises de processo (*cf.* Lowie, 2017; Lowie & Verspoor, 2019), principalmente no desenvolvimento das habilidades de CF em contexto bilíngue de ensino, tendo-se por base a concepção dinâmica e complexa de desenvolvimento linguístico.

## Referências

- Albano, E. C. (2001). *O gesto e suas bordas: esboço da Fonologia Acústico-Articulatória para o português brasileiro*. FAPESP/Mercado de Letras.
- Albano, E. C. (2020). *O gesto audível: fonologia como pragmática*. Cortez.
- Alves, U. K. (2012). O que é consciência fonológica. In R. Lamprecht (Org.), *Consciência dos sons da língua - Subsídios teóricos e práticos para alfabetizadores, fonoaudiólogos e professores de língua inglesa* (2.<sup>a</sup> edição revista, pp. 29–41). EDIPUCRS.
- Beckner, C., Ellis, N. C., Blythe, R., Holland, J., Bybee, J., Ke, J., Christiansen, M. H., Larsen-Freeman, D., Croft, W., & Schoenemann, T. (2009). Language is a complex adaptive



- system: Position paper. *Language Learning*, 59(s1), 1–26. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2009.00533.x>
- Browman, C., & Goldstein, L. (1992). Articulatory Phonology: An overview. *Phonetica*, 49(3-4), 155–180. <https://doi.org/10.1159/000261913>
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2017). *Statistics without Maths for Psychology* (7th ed.). Pearson.
- De Bot, K. (2015). Rates of change: timescales in second language development. In Z. Dörnyei, P. D. MacIntyre & A. Henry (Eds.), *Motivational dynamics in language learning* (pp. 29–37). Multilingual Matters.
- De Bot, K. (2017). Complexity Theory and Dynamic Systems Theory: Same or different? In L. Ortega & Z. Han (Eds.), *Complexity Theory and language development: In celebration of Diane Larsen-Freeman* (pp. 51–58). John Benjamins Publishing Company.
- De Bot, K., Lowie, W., & Verspoor, M. (2007). A Dynamic Systems Theory approach to second language acquisition. *Bilingualism: Language & Cognition*, 10(1), 7–21. <https://doi.org/10.1017/S1366728906002732>
- Freitas, G. (2004). Sobre a consciência fonológica. In R. Lamprecht (Ed.), *Aquisição fonológica do português: perfil de desenvolvimento e subsídios para a terapia* (pp. 177–192). Artes Médicas.
- Ladefoged, P., & Johnson, K. (2015). *A course in Phonetics* (7th ed). Cengage Learning.
- Larsen-Freeman, D. (1997). Chaos/complexity science and second language acquisition. *Applied Linguistics*, 18(2), 141–165. <https://doi.org/10.1093/applin/18.2.141>
- Larsen-Freeman, D. (2015). Ten 'lessons' from Dynamic Systems Theory: What is on offer. In Z. Dörnyei, P. D. MacIntyre & A. Henry. (Eds.), *Motivational dynamics in language learning* (pp. 11–19). Multilingual Matters.
- Larsen-Freeman, D. (2017). Complexity Theory: the lessons continue. In L. Ortega & Z. Han (Eds.), *Complexity Theory and language development: In celebration of Diane Larsen-Freeman* (pp. 11–50). John Benjamins Publishing Company.
- Larsen-Freeman, D. (2018). Looking ahead: future directions in, and future research into, second language acquisition. *Foreign Language Annals*, 51(1), 55–72. <https://doi.org/10.1111/flan.12314>
- Larsen-Freeman, D., & Cameron, L. (2008). *Complex systems and Applied Linguistics*. Oxford University Press.
- Lemire, B. (2021, 10 de janeiro). *Lexia Core5 Reading*. <https://www.lexialearning.com>
- Lowie, W. (2017). Lost in state space? Methodological considerations in Complex Dynamic Theory approaches to second language development research. In L. Ortega & Z. Han (Eds.), *Complexity Theory and language development: In celebration of Diane Larsen-Freeman* (pp. 123–141). John Benjamins Publishing Company.
- Lowie, W., & Verspoor, M. (2019) Individual differences and the ergodicity problem. *Language Learning*, 69(s1), 184–206. <https://doi.org/10.1111/lang.12324>
- Schereschewsky, L. C. (2021). *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 de mestrado não publicada]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Van Dijk, M., Verspoor, M., & Lowie, W. (2011). Variability and DST. In M. Verspoor, K. De Bot & W. Lowie (Eds.), *A dynamic approach to second language development: Methods and techniques* (pp. 55–84). John Benjamins Publishing Company.
- Verspoor, M., & Van Dijk, M. (2011) Visualizing interaction between variables. In M. Verspoor, K. De Bot & W. Lowie (Eds.), *A Dynamic approach to second language development: Methods and techniques* (pp. 85–98). John Benjamins Publishing Company.
- Verspoor, M, De Bot, K., & Lowie, W. (2011). *A dynamic approach to second language development: methods and techniques*. John Benjamins Publishing Company
- Verspoor, M. (2015). Initial Conditions. In Z. Dörnyei, P. D. MacIntyre & A. Henry (Eds.), *Motivational dynamics in language learning* (pp. 38–46). Multilingual Matters.

[submetido em 24 de fevereiro de 2022 e aprovado para publicação em 7 de junho de 2022]