

AVALIAÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO PARA CRIANÇAS COM ATRASO NO DESEMPENHO INICIAL DA LEITURA E DA ESCRITA

EVALUATION OF EDUCATIONAL SOFTWARE FOR STUDENTS WITH SCHOOL DELAY IN INITIAL READING AND WRITING PERFORMANCE

Denise Viana 1
Ronei Guaresi 2

Resumo: O presente artigo apresenta pesquisa, fundamentada no paradigma da complexidade, que buscou avaliar a eficácia de software educativo no desenvolvimento da consciência fonológica (CF) e no desempenho inicial em leitura e escrita (LE) em escolares com defasagem escolar em LE. Participaram trinta escolares de nove a doze anos, dezessete no grupo controle (GC) e treze no grupo experimental (GE), do 3º e 4º ano do ensino fundamental público. Os resultados sugerem estreita relação entre CF e desempenho em LE entre escolares com o perfil da pesquisa. Não houve, na comparação entre pré e pós-teste, diferença estatisticamente significativa entre os grupos, porém, matematicamente o GE apresentou maior ganho nos resultados, tanto em CF quanto em LE. Entre os participantes do GE, aqueles que mais fizeram uso do software em avaliação apresentaram melhor desempenho em leitura e escrita na comparação entre pré e pós-teste ($r=0,672$; $p=0,012$).
Palavras-chave: Alfabetização. Consciência fonológica. Leitura e escrita. Software educativo.

Abstract: This paper presents a research, based on the complexity paradigm, which aimed to evaluate the effectiveness of educational software in the development of phonological awareness (PA) and in the initial reading and writing (RW) performance in students with RW delay. Thirty students from nine to twelve years old participated, seventeen in the control group (CG) and thirteen in the experimental group (EG), from the 3rd and 4th year of public elementary school. The results suggest a close relationship between FC and LE performance among students with the research profile. In the comparison between pre and post-test, there was no statistically significant difference between the groups, but mathematically the EG showed greater gain in results, both in PA and in RW. Among the EG participants, those who made the most use of the software under evaluation presented better reading and writing performance in the comparison between pre and post-test ($r = 0.672$; $p = 0.012$).
Keywords: Literacy. Phonological awareness. Reading and writing. Educational software.

Psicóloga (FJT), especializada em Psicopedagogia Institucional e Clínica (UNEB) e em Neuropsicologia (Unigrad/FG), mestre em Linguística (UESB) na linha de pesquisa Aquisição e Desenvolvimento da Língua(gem) típica e atípica. E-mail: denise.viasil@gmail.com | 1

Doutor em Linguística (PUCRS), mestre em Linguística Aplicada (PUCRS). Professor titular do Departamento de Estudos Linguísticos e Literários (DELL) e membro efetivo do Programa de Pós-Graduação em Linguística (PPGLin) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: roneiguaresi@uesb.edu.br | 2

Introdução

É inegável o papel e a importância da leitura e da escrita em nossa sociedade. O uso desses recursos linguísticos foi o ponto de partida para a saída da pré-história e início da história registrada e sinalizada, e, conseqüentemente, uma guinada do conhecimento (SHULTZ, 1973). É certo que a habilidade de leitura e escrita não é indispensável à vida humana, contudo, a história das civilizações e das ciências nos mostra as vantagens que tais recursos trazem àqueles que a utilizam em relação aos que não utilizam ou que a fazem com pouca proficiência (BECKER; WOESSMANN, 2009; DEHAENE, 2012). Tais competências de nossos tempos são desenvolvidas primordialmente nas escolas, e são, para Morais (2013), condição para galgarmos em direção a uma sociedade de fato democrática.

Um dos grandes problemas que a educação brasileira enfrenta, há décadas, é a questão da defasagem ou do atraso escolar, isto é, estudantes com distorção na relação idade-série, ou mesmo série-competências em leitura e escrita¹. As avaliações oficiais desvelam esse sério problema social de nossos tempos que começa com uma alfabetização deficitária (ANA²), estende-se nos demais anos de formação da educação básica (IDEB³), em especial no tocante à compreensão leitora (PISA⁴), competência estreitamente relacionada ao acesso ao conhecimento acumulado e às complexas relações sociais grafocêntricas de nossos tempos.

Entre as várias necessidades e propostas para lidar com essa problemática, o uso de tecnologias se destaca com bom potencial de aplicação para casos que careçam de intervenções didático-pedagógicas. Neste estudo partimos dos seguintes pressupostos: a) de que a tecnologia pode ser utilizada como recurso complementar didático-pedagógico para os diversos níveis e situações de formação escolar, inclusive e especialmente para o desenvolvimento inicial da leitura e da escrita; e b) tais habilidades envolvem complexo jogo de variáveis que, de alguma forma, interferem na consolidação desses sistemas no cérebro humano.

A literatura científica atual já avançou para explicar como e onde as habilidades de leitura e escrita se desenvolvem em nosso cérebro e de que modo dificuldades acentuadas de aprendizado podem ser previstas, prevenidas e tratadas (DEHAENE, 2012). Parte da justificativa para o presente estudo baseia-se nesses estudos, os quais possibilitaram descobertas, evidências, sobre como o ser humano aprende a ler e a escrever, assim como os fatores que fazem com que alguns indivíduos encontrem mais dificuldades que outros nessa aprendizagem (GUARESI, 2014).

É fato que dificuldades fazem parte do processo inicial do aprendizado da leitura e da escrita, uma vez que nosso cérebro não evoluiu para a natural aquisição, como a aquisição da modalidade oral, a fala, em que, em geral, não há bloqueios biológicos ou socioculturais que a limite (DEHAENE, 2012), contudo, em relação à escrita, algumas crianças podem ter dificuldades maiores do que outras, ao ponto de ficarem com um, dois ou mais anos de defasagem escolar.

A literatura científica, nacional e estrangeira, aponta o treino e o desenvolvimento da consciência fonológica (doravante CF) como facilitadoras do processo de intervenção em caso de dificuldade acentuada de aprendizado (CAPOVILLA; CAPOVILLA, 2000; KUJALA *et al.*, 2001; LAMPRECHT *et al.*, 2004; DEHAENE, 2012). Há tempos divulga-se que programas de reeducação aplicados a escolares com dificuldade acentuada no desenvolvimento inicial de leitura e escrita (doravante LE) apresentam significativos resultados (BRADLEY; BRYANT, 1985). Apesar disso, ainda são poucos os recursos tecnológicos computadorizados que trabalham especificamente com o desenvolvimento da CF em Português brasileiro e é baixa a disponibilidade de acesso, entre os existentes, aos escolares da rede pública de ensino (ANDRADE; ANDRADE; CAPELLINI, 2014).

Baseada na Teoria dos Sistema Adaptativos Complexos (doravante SACs), a pesquisa

1 Tal aspecto trata-se de escolares que, mesmo sem o conhecimento das relações entre letras e seus valores sonoros, avançam nos anos escolares, inclusive àqueles posteriores do ciclo da alfabetização.

2 Avaliação Nacional de Alfabetização. Disponível em: <<http://ana.inep.gov.br/ANA/>> Acesso em: 09 out. 2018.

3 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/wev/portal-ideb>> Acesso em: 09 out. 2018.

4 Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/>> Acesso em: 09 out. 2018.

aqui apresentada investigou a relação entre CF e desempenho inicial em LE em escolares com defasagem escolar, e com baixo desempenho nessas habilidades, e como essas competências são impactadas pela utilização de um software educativo Legere. A SACs balizou a análise dos dados por entender a língua(gem) como um sistema dinâmico, não linear e adaptativo, composto por complexas interconexões bio-cognitivo-sócio-histórico-culturais e políticas (THELEN; SMITH, 1994; LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008), aspectos que nos possibilitaram mais bem entender a complexidade de aspectos que, de alguma forma, influenciam e determinam o desenvolvimento inicial em LE, inclusive e especialmente o seu desenvolvimento inicial.

Este artigo está organizado do seguinte modo: 1) apresentação dos pressupostos teóricos que balizam a pesquisa; 2) descrição da metodologia utilizada; 3) apresentação dos principais resultados e discussões; 4) considerações finais; e 5) referências utilizadas.

Pressupostos teóricos

Ao longo da história humana, percebemos a frequente busca por compreender como acontece e se processa o percurso que nos leva ao conhecimento. Entre as ciências que buscam essa explicação estão as chamadas ciências cognitivas (entre as quais a Psicolinguística), que a partir da segunda metade do século XX apresentaram-se como um esforço empírico de fundamentar os estudos dedicados à natureza do conhecimento, isto é, seus componentes, origens, desenvolvimento e usos (MANGUEIRA; GUARESI, 2015). Embora jovem, essa área científica voltada à cognição mostra-se amplamente produtiva, principalmente com os avanços tecnológicos que possibilitaram o surgimento de técnicas mais eficientes para o estudo do cérebro em funcionamento.

Um panorama dos pressupostos teóricos das ciências cognitivas foi apresentado pelas pesquisadoras Thelen e Smith (1994), as quais sinalizaram, agrupado e comparativamente, três momentos sucessivos: o modelo mentalista/simbólico; o modelo conexionista; e os sistemas dinâmicos. Ligada ao terceiro momento da geração da Ciência Cognitiva, está a SACs, que, sob a égide das Teorias da Complexidade (MERCER, 2013), tem revelado importante potencial explicativo para fenômenos diversos dos processos de desenvolvimento da linguagem no cérebro humano.

No campo da Linguística, os fundamentos da SACs asseveram que “o desenvolvimento e processos de mudança de uma língua são entendidos como processos interativos em constante relação com o ambiente” (BAIA, 2013, p.32). Conforme as pesquisadoras Thelen e Smith (2006, p. 258-9), a teoria da Complexidade “é uma metateoria no sentido de que pode ser (e foi) aplicada a diferentes espécies, idades, domínios e grãos de análise” [tradução nossa]. É considerada ainda uma teoria específica de como os humanos adquirem conhecimento de suas ações cotidianas.

Nisso, a linguagem é compreendida como fenômeno que atende aos requisitos de um sistema complexo: dinâmico, adaptativo, gradiente (em função das estruturas para as quais o sistema é atraído), não lineares e por isso imprevisíveis, marcados por períodos de instabilidade, abertos e, desse modo, sensíveis às condições iniciais (LARSEN-FREEMAN, 1997; PAIVA, 2014). Notamos que tal paradigma prevê que, ao logo do desenvolvimento linguístico – seja ele falado ou escrito –, bem como o desenvolvimento de aspectos do âmbito cognitivo, ocorra gradiência, instabilidade, variabilidade e não linearidade, que são “aspectos característicos da manifestação do princípio da auto-organização” (BAIA, 2013, p. 183).

O princípio da auto-organização refere-se a própria formação de padrões que ocorre devido a momentos de instabilidade, “é a formação espontânea padrão” (BAIA; CORREIA, 2016, p.57). A auto-organização do sistema não significa a ausência de algum agente interno que opere para que haja a organização, porém, há uma capacidade inerente ao sistema para encontrar padrões mediante algum tipo de interação (BAIA; CORREIA, 2016). Ou seja, há uma tendência natural do sistema de se auto-organizar.

Outro importante conceito nesse paradigma é o de estado atrator, o qual Larsen-Freeman (1997, p. 145) define como sendo o “padrão para o qual um sistema dinâmico é atraído”, é o caminho para o qual o sistema tende a se mover. Assim, atratores seriam os estados

particulares de comportamento que um dado sistema complexo prefere (LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008). Esse é um aspecto caro nos estudos voltados para o ensino de línguas, Leffa (2016, p. 02) destaca dois aspectos dos sistemas complexos que, segundo o autor, apresenta condições de produzir um impacto maior no ensino da língua “(1) sensibilidade às condições iniciais [...], e (2) o papel dos chamados atratores no aprimoramento do ensino [...]”.

Nesse mesmo sentido, Albano (2012, p. 05) afirma que utilizar os SACs significa “[...] incorporar à Linguística duas noções que dela se excluíram por razões metodológicas bem estabelecidas desde os seus primórdios: o tempo e o movimento”. Notamos que os estados atratores são preferíveis, o que não significa que sejam necessariamente previsíveis, à proporção que os estados repelentes são claramente não preferíveis, dependendo de energia (algum tipo de alimentação) para passarem de um estado a outros (FERREIRA, 2018). Desse modo, nos SACs o atrator caracteriza um estado estável que acontece em algum intervalo de tempo dentro do sistema. Ao receber energia externa, o sistema tende a se mover de um estado atrator para outro. Paiva (2005) apresenta três tipos de atratores:

Muitos sistemas dinâmicos apresentam três tipos de atratores: ponto fixo, periódico e caótico [...] minha hipótese é que o ponto fixo (ou equilíbrio) seria o conhecimento já adquirido, por onde passam todas as trajetórias de aprendizagem de língua, associando o novo conhecimento aos já adquiridos. A cognição seria um atrator periódico e os outros atratores caóticos, ou “atratores estranhos”, seriam os diversos fatores que interferem na aprendizagem (interação, *input*, materiais, etc.). (PAIVA, 2005, p. 29, grifo do autor).

Assim, de acordo com a autora, a ferramenta avaliada neste estudo, o software *Lege-re*, seria um atrator caótico ou estranho, que atua de modo a desestabilizar os estados iniciais em que as crianças se encontravam.

Ao pontuarmos esses conceitos, é importante sinalizar que os estudos linguísticos dentro do paradigma da Complexidade se voltam especialmente para os campos da aquisição da fala (L1⁵ e L2) e do ensino de segunda língua (fala e escrita). Contudo, embora sejam crescentes os estudos embasados nesse paradigma na área da linguagem como um todo, ainda representam um movimento embrionário. Mesmo já inserido nos estudos sobre ambientes virtuais de aprendizagem para o ensino de línguas (MARTINS, 2009; VETROMILLE-CASTRO, 2008), o que pode ser expandido para outros diversos contextos de ensino, entre os quais o ensino de alfabetização, no campo do desenvolvimento inicial da escrita de uma primeira língua, foi identificado apenas duas referências internacionais utilizando tal paradigma diretamente (LAIDLAW, 2005; LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008).

De acordo com Laidlaw (2005), o desenvolvimento da escrita na alfabetização de crianças pequenas não devem ser desconectados do mundo literário mais amplo, e que, de fato, o conhecimento sobre a história da alfabetização tem uma contribuição significativa para compreender como as crianças pequenas inventam novamente a capacidade de ler e escrever, e de criar significado a partir das experiências com a alfabetização. A obra da autora sugere que a escrita, como uma tecnologia aprendida e incorporada em um sistema vivo de interações, tem capacidade para transformar e traduzir pensamento, linguagem, relações e subjetividades, e assim, vê no desenvolvimento das ciências da complexidade a possibilidade de reconsiderar como tal sistema é descrito e organizado, como sistemas de aprendizagem ou sistemas auto organizados.

Também com a proposta do uso da Teoria da Complexidade na Linguística Aplicada para compreender fenômenos relacionados à aquisição, ao ensino e à aprendizagem de línguas, Larsen-Freeman e Cameron (2008), assinalam que este paradigma não é suficiente para a análise de todos os aspectos da Linguística Aplicada, mas, junto com outras teorias, pode auxiliar a compreensão de seus fenômenos. Em relação a escrita, destacam a importância da multimodalidade e da interação entre pessoas e máquinas (ou dispositivos digitais), e que a leitura e a

composição de textos são processos dinâmicos e complexos.

Na escrita em língua Portuguesa brasileira, estudos de Cristófaros-Silva e Guimarães (2013), que utilizaram dos SACs e do modelo dinâmico de aquisição da linguagem para discutir a relação entre CF e linguagem escrita e que consideraram a consciência linguística (aspecto caro à alfabetização) como um sistema multimodal e dinâmico e de Almeida Júnior e Pelosi (2018), que se fundamentaram no paradigma da Complexidade para análise do processo de compreensão leitora, contribuíram também para a proposta de trazer o paradigma da complexidade para o campo da alfabetização, ainda que de modo pioneiro.

O entendimento desse paradigma nos parecem caros à necessidade de se pensar cuidados e criar metodologias para o trabalho com aqueles que, embora acessem há mais de três anos o sistema de ensino formal, não avançam no que tange a apropriação inicial do sistema alfabético de escrita, isto é, no entendimento da relação entre fala e escrita.

No Brasil, apesar dos avanços na universalização da oferta do ensino formal com a ampliação do número de crianças e jovens nas escolas e o aumento no tempo de permanência na educação formal⁶, ainda persistem muitos problemas associados à qualidade desse ensino. Conforme dados mais recentes do IBGE (2017), a taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade foi estimada em 7,0%, o que equivale a 11,5 milhões de brasileiros que não sabem ler e escrever. Embora o número do analfabetismo tenha reduzido nas últimas avaliações, há considerável percentual de brasileiros que são apenas basicamente ou rudimentarmente alfabetizado (INAF, 2016), o que igualmente limita as possibilidades de acesso ao conhecimento acumulado pela espécie.

Diante desse quadro, um conjunto de especialistas nacionais e internacionais no campo da ciência da leitura, compuseram grupo de trabalho, convocado pela Câmara Federal de Deputados, que teve por objetivo apresentar uma análise científica atual a respeito das teorias e práticas de alfabetização no Brasil, bem como elencar propostas para o avanço do país no tema em debate (BRASIL, 2003). É evidente que os fatores que influenciam a situação da educação brasileira são múltiplos e é preciso elevada dedicação e vontade política por parte dos gestores, dos profissionais da área e de áreas afins, voltados ao auxílio não apenas das instituições escolares e estudantes, mas também às famílias, para a implementação das sugestões científicas apresentadas pelos autores, que na conclusão do relatório afirmaram que “dentro os graves problemas que afetam a qualidade da educação no Brasil, nenhum é maior do que o da alfabetização das crianças” (BRASIL, 2003, p. 147).

O relatório apontou ainda para a necessidade de políticas, práticas e métodos de alfabetização baseados em critérios científicos comprovados ou passíveis de comprovação, entre os quais se destaca a CF, considerada o mais importante preditor de sucesso em leitura, conforme corroboram grande número de estudos sobre o tema (ANDRADE; ANDRADE; CAPELLINI, 2014; BRADLEY; BRYANT, 1985; CARDOSO-MARTINS, 1991).

De acordo com Bradley e Bryant (1985), a CF trata-se de uma série de habilidades que inclui a percepção geral do tamanho da palavra e de semelhanças fonológicas com outras palavras além da capacidade de segmentação e manipulação das sílabas e dos fonemas. Com base em tais conhecimentos, estudos revelam que programas de reeducação fonológica, aplicados aos estudantes com dificuldade acentuada no desenvolvimento inicial de leitura e escrita - em especial os disléxicos⁷ - são capazes de compensar esse déficit (DEHAENE, 2012; KUJALA *et al.*, 2001; RICHARDSON; LYYTINEN, 2014).

Foi considerando tais pressupostos e os mais recentes avanços das neurociências voltados aos processos de leitura e escrita, que o *Grupo de Estudos de Aquisição e Aprendizado Típico e Atípico da Leitura e da Escrita*, em parceria com profissionais do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da

⁶ Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014) através da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, realizada em 2013, 97,1% das crianças e jovens de 6 a 14 anos foram atendidos nas escolas brasileiras.

⁷ Segundo Dehaene (2012), a dislexia trata-se de uma dificuldade desproporcional da aprendizagem da leitura, que não pode se explicar nem por um retardo mental, nem por um déficit sensorial, nem por um ambiente social ou familiar desfavorecido. Dessa obra, chamamos a atenção para o capítulo 6, intitulado o cérebro disléxico, a nosso ver, a principal revisão da literatura científica sobre o assunto.

Conquista, desenvolveu um programa de computador na forma de jogo educativo, nomeado Legere⁸, indicado às crianças que possuem dificuldades acentuadas no desenvolvimento inicial de LE (SILVA; GUARESI, 2017) e com o objetivo de favorecer o processamento visual e auditivo presentes na apropriação das correspondências alfabéticas, conforme os mais recentes estudos neurocientíficos afirmam que os programas de reeducação fonológica são capazes de fazer (KUJALA et al., 2001; RICHARDSON; LYYTINEN, 2014), demonstrando inclusive em exames de neuroimagem a capacidade das intervenções fonológicas de favorecer o robustecimento das áreas cerebrais de processamento visual e auditivo, especialmente do lobo temporal do hemisfério esquerdo, área subativada naqueles que apresentam dificuldades acentuadas nesse aprendizado (DEHAENE, 2012; SILVA; GUARESI, 2017).

A pesquisa caracteriza-se, em parte, como quase-experimental (CAMPBELL; STANLEY, 1979) quanto aos procedimentos técnicos utilizados e do tipo correlacional quanto aos objetivos (MARCONI; LAKATOS, 2003), já que visa investigar como diversos fenômenos se relacionam ou não entre si, buscando compreender essas interligações ou distanciamentos, neste caso, entre os desempenhos em CF e LE nos dois momentos de aplicação dos testes durante a pesquisa.

Metodologia

A coleta de dados ocorreu conforme autorização pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UESB (CAAE: 15959413.6.0000.0055) ao projeto maior *Desenvolvimento de ferramenta tecnológica de apresentação fônica do sistema de escrita alfabética*.

O processo de seleção dos escolares participantes iniciou-se em agosto de 2017, contudo, devido a paralisações, greve e disponibilidade dos parceiros escolares para a execução do experimento, o início do experimento se deu a partir de novembro de 2017. Ao final desse ano, como a quantidade de sessões do uso do Legere estava irregular entre as escolas, optamos por dar continuidade ao experimento nos meses iniciais de 2018, o que, somado a outros problemas conjunturais (mudança de gestões escolares, mais dias de paralisações, saída de funcionários), acarretou na diminuição do número de participantes, especialmente do GE⁹.

Para inclusão dos escolares na amostra, utilizaram-se os seguintes critérios: apresentação de discrepância mínima de 1 ano na relação idade e série, isto é, ter repetido de ano escolar uma ou mais vezes; apresentar desempenho em LE abaixo do esperado para o ano em que o escolar se encontram; estar matriculado e frequentando o 3º ou 4º ano do Ensino Fundamental; ter entre 9 a 12 anos completos no início da pesquisa; que tenha acuidade visual, auditiva e desempenho cognitivo dentro dos padrões da normalidade; assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por um dos responsáveis legais e assinatura do Termo de Assentimento pelo escolar.

Assim, não entraram nessa amostra crianças com histórico de problemas sensoriais ou neurológicos congênitos ou adquiridos; com necessidades educativas especiais ou em regime de inclusão escolar por baixo desempenho cognitivo.

Ao fim, participaram de todas as etapas da pesquisa, trinta escolares de ambos os sexos e conforme o perfil estabelecido, divididos entre grupo experimental (GE) e grupo controle (GC). Nas divisões do GE e GC, buscou-se o máximo de paridade entre os resultados obtidos no pré-teste no desempenho em LE e em CF, entretanto, ao longo do experimento, houve a redução no número de participantes o que aumentou o nível de diferença entre os grupos. Ficaram então treze estudantes no GE e dezessete no GC.

Em relação ao perfil dos escolares participantes, a idade dos mesmos na primeira avaliação, constatamos que onze tinham 9 anos completos; nove tinham 10 anos completos; sete tinham 11 anos completos; e três tinham 12 anos completos. A média da idade foi de 10,06

⁸ Palavra de origem latina que significa ler. O software está registrado, conforme Guaresi (2018).

⁹ No primeiro momento da coleta de dados, 93 crianças foram avaliadas nas quatro escolas. Destas, 53 entraram no perfil da pesquisa e foram distribuídas entre GE (26) e GC(27), contudo, ao logo do experimento 23 escolares deixaram de participar, 18 por mudança de escola/cidade, 03 pela impossibilidade de uma das escolas em dar continuidade ao experimento e dois por indicação dos monitores de suspeita de déficit cognitivo não observado anteriormente.

anos no GC e de 10,08 no GE, quando da inserção dos escolares no estudo e na aplicação do pré-teste.

No GC, do total das crianças: 35% eram do sexo feminino (N= 6/17) e 65% do sexo masculino (N= 11/17); 24% haviam repetido de ano uma vez (N= 4/17), 35% haviam repetido dois anos (N= 6/17) e 41% repetiram mais de dois anos escolares (N= 7/17). No GE, do total das crianças: 38% eram do sexo feminino (N= 5/13) e 62% do sexo masculino (N= 8/13); 31% haviam repetido de ano uma vez (N= 4/13), 23% haviam repetido dois anos (N= 3/13) e 46% repetiram mais de dois anos escolares (N= 6/13). Os grupos passaram por avaliações das habilidades em LE e em CF no pré e no pós teste.

Para avaliar a LE foi aplicada a ferramenta de monitoramento de aprendizado¹⁰ desenvolvida no âmbito do Grupo de Estudos de Aquisição e Aprendizado Típico e Atípico da Leitura e da Escrita e do projeto de pesquisa *Dislexia: desenvolvimento de conhecimentos e ferramentas*, implementado no Laboratório de Aquisição da Linguagem e Aspectos Linguísticos da UESB, que permite a identificação do nível de apropriação do sistema alfabético de escrita. As habilidades em CF foram mensuradas através da aplicação do *Instrumento de Avaliação Sequencial da Consciência Fonológica* (CONFIAS), que avalia a CF no nível da sílaba e do fonema.

A avaliação do desempenho no CONFIAS leva em conta a classificação das hipóteses de escrita propostas por Ferreiro e Teberosky (1991), que foi estabelecida na pesquisa através da avaliação de banca julgadora composta por três juízes, graduandos do curso de Letras da UESB, devidamente instruídos, que classificaram individualmente cada resposta do teste de codificação de acordo com as hipóteses de escrita da teoria utilizada. Outros instrumentos utilizados foram entrevistas estruturadas, criadas para sondagem de dados sociais de ambos os grupos, e de avaliação de satisfação do uso Legere apenas aos participantes do GE.

As classificações foram pareadas e as classificações comuns a dois ou mais juízes foram consideradas a hipótese de escrita da criança, no pré e no pós-teste. Tanto a avaliação das habilidades da CF quanto a de leitura foram realizadas individualmente e a avaliação da escrita foi aplicada coletivamente ou de modo individual, quando por algum motivo o participante não estava presente no momento coletivo em que foi realizado a primeira coleta.

Após a aplicação do pré-teste, os participantes do GE iniciaram o uso do software por quinze minutos¹¹ a cada sessão de uso, ao qual foi realizado de segunda a sexta-feira no ambiente escolar. Diariamente, um colaborador de cada escola, ao qual chamamos de monitor, devidamente instruído pela equipe de pesquisadores que desenvolveram o jogo, registrava em um protocolo de intervenção e controle de frequência o desempenho e o progresso de cada aluno. Por ser um jogo simples e pela presença de monitor em cada sessão, não era necessário que a criança tivesse experiência/conhecimento sobre o manuseio da máquina para participar do GE, bastava seguir as orientações do monitor e ouvir os comandos do próprio jogo.

O Legere foi estruturado na forma de um jogo em que o usuário é desafiado a ouvir um estímulo linguístico auditivo e clicar na sua correspondência escrita. Sendo assim, o objetivo do jogo é fazer com que o usuário estabeleça relações entre as modalidades falada e escrita da Língua Portuguesa. Em seu plano de fundo o jogo possui uma narrativa lúdica por meio da qual o herói da história supera desafios em uma jornada cheia de aventuras até seu objetivo final, chegar ao mundo mágico do conhecimento. A jornada se divide em sete etapas distribuídas entre as sete fases segmentadas no jogo, cada qual com um diferente nível de dificuldade. O usuário passa para a fase seguinte caso tenha um número suficiente de acertos, do contrário deve retornar ao início do jogo. Em cada fase, o software emite um estímulo sonoro (fonema/sílaba/palavra) ao jogador que, ao ouvir, deverá selecionar, dentre cinco alternativas contendo representações visuais de sons (grafemas), aquela que corresponde ao som emitido. Na primeira fase trabalham-se vogais orais; na segunda, sílabas simples de estrutura CV/VC¹²; na

10 Disponível no endereço <http://www.fonemaegrafema.com/#!download/c11m6>

11 A escolha desse tempo baseou-se no experimento com crianças com dificuldade de leitura, relatado por Dehaene (2012), no qual um software simples de reeducação, que inclusive foi base para a construção do LEGERE, foi aplicado em 7 semanas de treinamento, com sessões duas vezes por semana de apenas 10 minutos cada uma, que dá uma média de 14 sessões de dez minutos, e revelou um aumento mais rápido nos escores de leitura das crianças participantes do experimento, do que as crianças do grupo controle.

12 C = Consoante e V= Vogal.

terceira, palavras simples; na quarta, sílabas complexas de estrutura CVC; na quinta, sílabas complexas de estrutura CCV; na sexta, sílabas complexas de estrutura CCVC e outras; e, na última, palavras complexas. Podemos observar o layout inicial do jogo na figura 1 abaixo.

Figura 1. Layout Inicial do Software Legere.



Fonte: dados da pesquisa (2019)

Na avaliação dessa ferramenta, este foi o primeiro estudo voltado especificamente para a averiguação da sua aplicabilidade e de sua efetividade e foi piloto para investigações futuras, apontando algumas fragilidades a serem superadas.

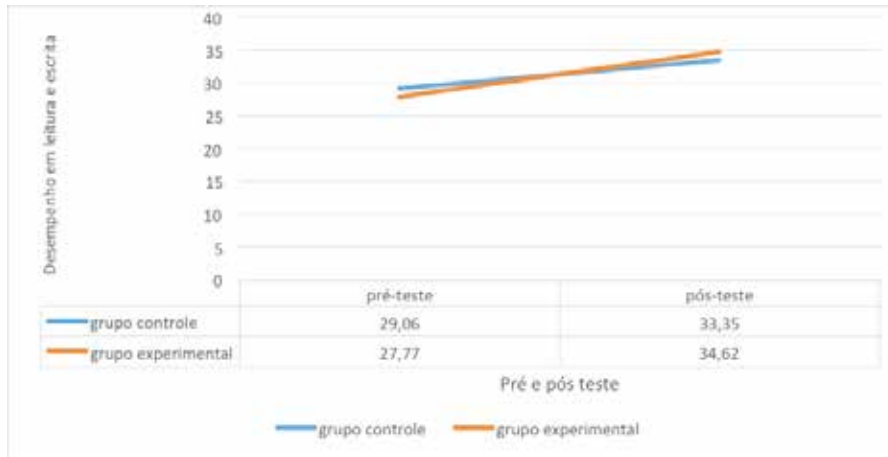
Após o período de uso do software, o GE e GC foram novamente avaliados (pós-teste) quanto ao desempenho em LE e a habilidade em CF através dos mesmos instrumentos do pré-teste. Ao final da coleta do pós-teste foi solicitado às escolas que o software fosse disponibilizado para o acesso dos escolares que fizeram parte do GC, para que também tivessem acesso a essa intervenção educativa, e a quem mais considerassem necessário.

Os dados foram analisados qualitativamente e quantitativamente, de forma descritiva (cálculos de medidas de tendência como média, nível de significância, desvio padrão) e correlacional (através da apresentação numérica do índice relacional e da diferença de médias entre os grupos).

Resultados e Discussões

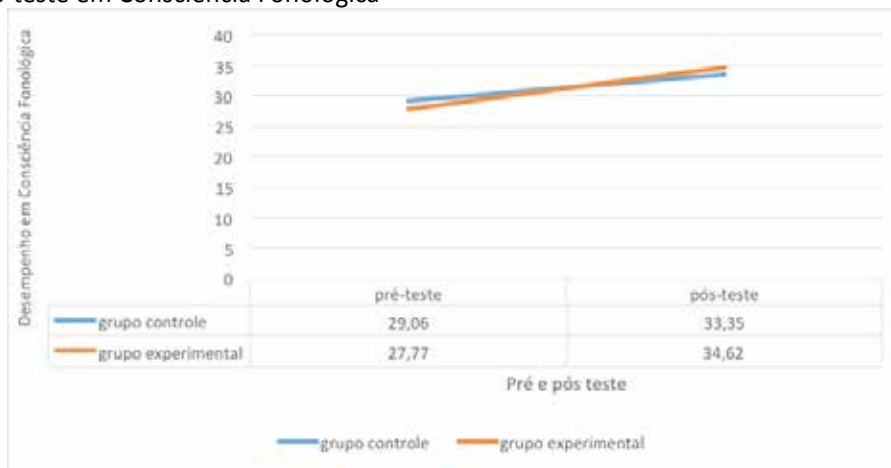
Quanto às diferenças entre o pré e o pós-teste obtidas na subtração do valor inicial (pré-teste) do valor final (pós-teste), constatamos que, embora no ponto de partida (pré-teste) o GE estivesse com média abaixo que o GC, na soma das habilidades em LE e de CF, no pós teste o GE obteve média acima do resultado do GC, como pode ser observado a seguir no Gráfico 1 quanto ao demonstrativo de ambos os grupos no desempenho em LE no pré e pós-teste, e no Gráfico 2, quanto ao demonstrativo de ambos os grupos no desempenho em CF também no pré e pós teste.

Gráfico 1. Demonstrativo de desempenho dos grupos controle e experimental no pré e no pós-teste em Leitura e Escrita



Fonte: dados da pesquisa (2019)

Gráfico 2. Demonstrativo de desempenho dos grupos controle e experimental no pré e no pós-teste em Consciência Fonológica



Fonte: dados da pesquisa (2019)

Como pode ser percebido em ambos os gráficos acima, embora o GE tenham como ponto de partida uma média inferior à média do GC, tanto em relação ao desempenho em LE (Gráfico 1) quanto ao desempenho em CF (Gráfico 2), o ponto de chegada nos pós teste revela que a média do GE foi um pouco superior à do GC, caracterizando que o primeiro grupo teve um crescimento maior que o segundo nos itens avaliados. À frente trataremos da significância dessa diferença.

Quanto à caracterização dos participantes nas hipóteses de escrita conforme a avaliação dos juízes, como é possível ver na Tabela 1, tivemos o seguinte resultado: no pré-teste, nenhum dos participantes, de ambos os grupos, encontravam-se na hipótese alfabética; 61,5% do GE estavam na hipótese pré-silábica, 23,1% na silábica e 15,4% na silábica-alfabética; no GC, 35,3% se encontravam na hipótese pré-silábica, 35,3% na silábica e 29,4% na silábica-alfabética; no pós-teste, o GE não apresentou nenhum participante na hipótese silábica, exibiu 7,7% dos seus participantes na hipótese pré-silábica, 30,8% na silábica-alfabética e 61,5% na hipótese alfabética; o GC apresentou 5,9% na hipótese pré-silábica, 17,6% na silábica, 29,4% na silábica-alfabética e 29,4% na hipótese alfabética.

Tabela 1. Percentuais de participantes por etapa de escrita no pré e no pós-teste

	Pré-silábica		Silábica		Silábica-alfabética		Alfabética	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Grupo experimental	8/13 61,5%	0/13	3/13 23,1%	1/13 7,7%	2/13 15,4%	4/13 30,8%	0/13	8/13 61,5%
Grupo controle	6/17 35,3%	1/17 5,9%	6/17 35,3%	3/17 17,6%	5/17 29,4%	8/17 47,1%	0/17	5/17 29,4%

Fonte: dados da pesquisa (2019)

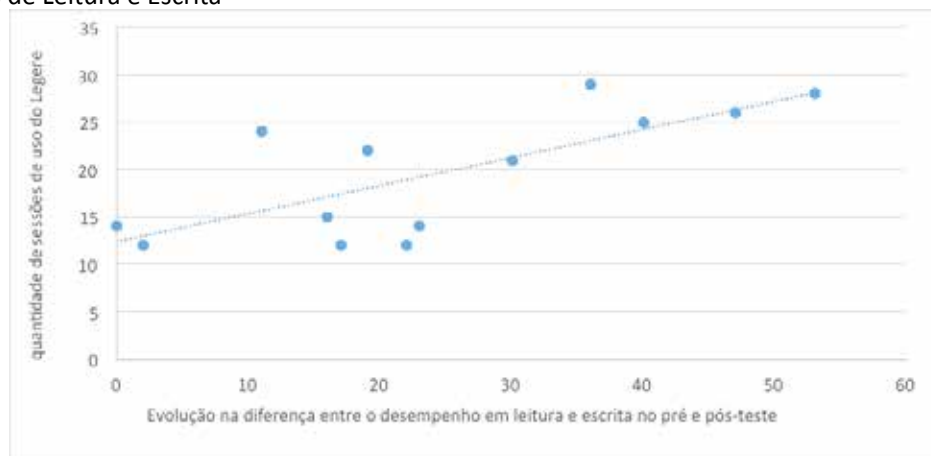
Através da Tabela 1, podemos inferir que o GE evoluiu uma taxa de 1,92 etapas, enquanto o GC evoluiu, em média, 1,05 etapas. A característica dinâmica e adaptativa do desenvolvimento inicial em LE pode ser vista ao longo de todo o estudo. A complexidade, vista por diversos pesquisadores no campo da Linguística Aplicada (LAIDLAW, 2005; LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008; PAIVA; NASCIMENTO, 2011), também é possível ser observada nos dados deste trabalho diante a dinamicidade e gradiência em que ambos os grupos apresentaram no pós-teste, ao reduzir o número de participantes nos níveis iniciais das etapas de escrita e no aumento do número de participantes em etapas mais avançadas.

Observamos, por meio do procedimento estatístico Kolmogorov-Smirnov, que apenas a variável desempenho em leitura no pré-teste ($\text{sig } 0,009$) e desempenho em escrita no pré-teste ($0,001$) obtiveram significância para dados normais, por isso os testes realizados foram os não paramétricos.

Os resultados dos participantes, conforme a correlação de Spearman, confirmam que a estreita relação entre CF e desempenho inicial em LE, também na população de estudantes com desempenho abaixo do esperado e em situação de defasagem escolar (no pré-teste: $r=0,424$; $p=0,019$ e no pós-teste: $r=0,380$; $p=0,038$), em ambos os grupos do estudo, no pré e nos pós-testes.

Em relação ao uso do software, embora não se observou diferença estatisticamente significativa entre os grupos no pós-teste ($r=0,35$; $p=0,464$), constatou-se maior ganho nas habilidades de LE nos participantes do GE, sendo forte a correlação entre a diferença do pré e pós-teste nesse quesito e a quantidade de sessões de uso da ferramenta avaliada ($r=0,672$; $p=0,012$), como pode ser visto no Gráfico 3.

Gráfico 3. Dispersão dos participantes do grupo experimental segundo as variáveis quantidade de sessões de uso do Legere e evolução da diferença entre pré e pós-teste nos testes de Leitura e Escrita



Fonte: dados da pesquisa (2019)

Assim, podemos considerar que para quem fez mais uso da ferramenta maiores foram as diferenças entre pré e pós-teste no desempenho em LE. Pesquisas futuras podem reavaliar

tal dado, ao qual consideramos exitoso diante a forte correlação entre o desempenho em LE e o número de sessões de uso do jogo. Ao que parece, o software gerou situações iniciais de instabilidade no conhecimento linguístico do sistema de escrita e isso permitiu a emergência de novos padrões e naturais mudanças no sistema.

Desse modo, o Legere atuou como um estado atrator estranho (PAIVA, 2005) ao promover a desestabilização dos estados iniciais em que as crianças se encontravam no pré-teste e agir como um dos fatores que interferem no percurso da aprendizagem, nesse caso o desenvolvimento inicial da LE, através de suas atividades, etapas, feedback e o número de sessões, isto é, a quantidade e a qualidade de interação com o material, favorecendo assim o conhecimento das correspondências entre fala e escrita, percebido no tempo e no movimento (ALBANO, 2012). O tempo mostra-se nos dois momentos avaliados, pré e pós-teste, e o movimento, na evolução de cada sujeito individualmente, como podemos ver no Quadro 1.

Quadro 1. Amostra de dados de participantes do GE no pré e pós-teste

Sujeito	L E	L E	C F	C F	Nº de sessões	Exemplo de Produção escrita		
	Pré	Pós	Pré	Pós		Palavras Alvo	Momento 1 (Pré-teste)	Momento 2 (Pós-teste)
GE1A	5	41	26	41	29	Eu gosto de animais	tariigrlua dama mgis tara	Eu goto de animais
GE2D	15	62	25	36	21	Eu gosto de animais	eo - esuse	Eu gosto di amimais
GE3A	29	69	24	32	11	Eu gosto de animais	POaMNOOV- NOTAVo	EUGOSTO- DIANIMAIS

Fonte: dados da pesquisa (2019)

Podemos notar no Quadro acima a imprevisibilidade e variabilidade (LARSEN-FREEMAN, 1997; ALBANO, 2012) em um processo de aprendizagem. Nenhum dos sujeitos do exemplo apresentam o mesmo ponto de partida e o mesmo ponto de chegada nos resultados das habilidades de LE e CF. Nenhum também passa pela mesma quantidade de sessões de uso do software. Percebemos que, mesmo sendo constatada a correlação entre a LE com as habilidades de CF nas médias gerais, no recorte individual verificamos que nas atividades do pós-teste não foram as crianças com maior pontuação em LE que alcançaram maior pontuação em CF, que nessa amostra foi o sujeito que mais fez uso do software. Ao observar os dois momentos no Quadro 1 notamos a evolução na apresentação da escrita dos três sujeitos da amostra.

Conforme o paradigma da Complexidade Paiva (2014), a linguagem é resultado da interconexão de aspectos/níveis linguísticos (fonológico, morfológico, lexical, sintático, semântico, pragmático) e extralinguísticos (biológicos, cognitivos, sociais, históricos, culturais, políticos), por isso assinalamos alguns dos pontos extralinguísticos mais relevantes que foram possíveis ser pontuados neste.

Tivemos um perfil social bastante parecido entre os sujeitos participantes em ambos os grupos, escolares com defasagem ou atraso escolar, pertencentes a famílias de nível socioeconômico baixo e matriculados em escolas públicas situadas em bairros periféricos. Isso, somando a quantidade reduzida de participantes, é indicativo que a generalização do tratamento estatístico quantitativo deve ser vista como um indicador e os resultados devem ser relativizados. Ou seja, o comportamento observado nos nossos participantes deve ser mais bem estudado por outras pesquisas.

Em relação ao número de refeições por dia, a maioria dos participantes (23/30) disseram se alimentar 4 ou mais vezes ao dia; seis apontaram ter no máximo 3 refeições ao dia, sendo uma dessas na escola, e um sujeito respondeu que, em geral, faz apenas uma refeição ao dia. Nesse caso, é bem provável que sinta fome em boa parte do dia. A satisfação alimentar é aspecto que envolve nossas necessidades mais fundamentais. Antônio Pereira, neurocientista

do Instituto do Cérebro de Natal, sustenta que as funções mais sofisticadas, como a aprendizagem (sistema 2), só acontecem se atendidas as condições mais elementares, como a nutrição alimentar (sistema 1). Logo, no complexo jogo de variáveis que interferem no aprendizado, o fato de o participante não se alimentar suficientemente pode colaborar para justificar o atraso escolar observado (PEREIRA, 2018).

Ao que nos parece, o conhecimento prévio de manuseio do computador não foi fator impeditivo para o bom desenvolvimento no jogo LEGERE, visto que houve escolares de *pouco* ou *nenhum* acesso a computadores antes de fazerem uso do software que apresentaram rendimento superior, em LE e CF, em comparação com outros escolares que alegaram já acessar *bastante* ou *frequentemente* computadores antes do experimento. Em outras palavras, esse dado sugere que não é necessariamente obrigatório que a criança tenha fora da escola recursos tecnológicos que sua condição socioeconômica não lhe permita acessar para que possa se beneficiar de recursos ofertados no ambiente escolar.

É fato que crianças com mais recursos fora do ambiente escolar acabam por terem mais estímulos e acesso a mais informações. Contudo, não fornecer no espaço escolar público recursos que a criança não encontra fora dali não é justificável. Segundo estudo de Capovilla e Capovilla (2000), é possível tratar casos de atrasos em CF e em LE de escolares com nível socioeconômico baixo utilizando o mesmo procedimento de treino fonológico utilizado com sucesso em escolares com nível socioeconômico médio. Os autores utilizaram atividades realizadas por uma pesquisadora junto aos escolares e sabemos que nem todos os professores estão abertos a estudarem e aplicarem tais atividades que exigem mudanças em suas práticas. Logicamente o uso do software não tira a importância da presença e das práticas pedagógicas bem fundamentadas pelo professor, porém, diante da complexidade que envolve as questões de ensino, este poderia ser um recurso a auxiliar o professor ao permitir aos alunos o acesso a estimulações adequadas de CF que muitos de seus professores, por questões curriculares ou não, ainda não dominam com propriedade.

Todos estes fatores, e outros ligados ao ambiente que cerca o sujeito, interferem na cognição dos mesmos. No paradigma da Complexidade, a cognição é vista como um sistema dinâmico, emergente e inter-relacionada com três níveis: o sistema nervoso, o corpo e o ambiente (BAIA, 2013). Desse modo, tais atributos que colaboram para a diversidade, variabilidade e assincronia dos processos cognitivos não podem ser ignorados nessa investigação de fenômenos linguísticos voltados ao desenvolvimento inicial da leitura e da escrita.

Percebemos a variância e não homogeneidade nos resultados da diferença entre os desempenhos, do pré e pós-teste, nas habilidades de LE e de CF, tanto no GC como no GE e consideramos relevante a melhora significativa de alguns participantes e a estagnação de outros. A falta de homogeneidade é prova tanto da complexidade das variáveis envolvidas no processo de aprender a ler e escrever quanto indício da ineficácia do processo educacional no atendimento dos diversos perfis de escolares.

Sob a perspectiva da gradiência (PAIVA, 2014), o curso do desenvolvimento da leitura e da escrita é em direção à proficiência, quando processamos, quase de maneira natural, incríveis e sofisticados processos mnemônicos de identificação das formas das letras, acessamos o seu valor sonoro, tanto por meio de via fonológica quanto lexical que nos permite ressignificar proximamente o sentido pretendido pelo escritor, mesmo se tratando de processo cognitivo para o qual o cérebro humano não evoluiu (DEHAENE, 2012).

Como nos aponta Laidlaw (2005), esse desenvolvimento não é linear, é imprevisível. Em nosso estudo, na análise dos escores mínimo e máximo, estranhamente observamos participantes do grupo experimental que, embora tivessem mais de uma ou duas dezenas de sessões do software em avaliação, não evoluíram substancialmente nas habilidades de leitura e escrita (GE3B – 12 sessões; GE3D – 14 sessões; GE2B – 24 sessões). Por outro lado, houve quem pouquíssimo sabia no pré-teste de leitura e escrita e obtiveram quase a totalidade de acertos no pós-teste (GE1A; GE2C; GE2D; GE2E; GE3A; GE3G). Da mesma forma, participantes do grupo controle também tiveram comportamento semelhante, com baixa evolução (GC2G; GC3A; GC3E; GC3F) e com maior crescimento na diferença entre pré e pós teste de leitura e escrita (GC2C; GC2D; GC3B; GC2E). Houve ainda um participante do GE (GE2C); que, embora tenha

crescido consideravelmente em leitura e escrita (52 pontos), apresentou regressão nas habilidades de consciência fonológica (- 5)¹³. Tais fenômenos, próprios do âmbito do desenvolvimento da leitura e da escrita, podem ser potencialmente explicados por meio de fundamentos descritos pelo paradigma da Complexidade, que aponta o sistema como dinâmico, complexo, gradiente e, particularmente, não linear, imprevisível e variável.

Por isso, ainda que seja um componente forte e intrinsecamente relacionado com a apropriação das correspondências alfabéticas, a CF sozinha não é capaz de auxiliar o indivíduo a superar todas as suas limitações no que se concerne ao desenvolvimento inicial do sistema de escrita e deste modo apreendemos a não significância entre os resultados do GE e GC em comparação.

Os dados sugerem, a nosso ver, para a atuação de um complexo feixe de variáveis que agem em colaboração tanto para o baixo desempenho inicial em LE quanto para o sucesso no processo de intervenção. Fatores como diferença de escolas, professores e/ou aspectos biopsicossociais, entre outras condições precedentes, estados iniciais para a SACs, podem ter contribuído para o resultado.

De acordo com Ferreira (2018, p.22), é impossível se afirmar, com certeza, o que vai acontecer em um processo de aprendizagem, uma vez que “o que pode funcionar para um indivíduo pode não ser eficaz para outro”. Ao falar sobre aprendizagem de uma língua estrangeira e estender a outros processos de aprendizagem, Paiva (2005, p.27) nos assinala, sob a perspectiva da Complexidade, que esse não é um processo linear e, portanto, “não pode ser tão previsível quanto tem sido hipotetizado em alguns modelos de aquisição”. Isso porque diferenças mínimas nas condições iniciais podem produzir resultados muito diferentes nesses processos de desenvolvimento.

Inferimos, desse modo, que também o desenvolvimento inicial da leitura e da escrita é composto de imprevisibilidade, o que, com o olhar do paradigma da Complexidade, pode explicar como crianças que passam pelo mesmo processo de ensino ou ainda com os mesmos professores, apresentam resultados diferentes. As mínimas diferenças nas condições iniciais desse processo de desenvolvimento, entre as quais os familiares e aspectos sociais possivelmente colaboram para as variabilidades encontradas nos resultados.

Os resultados nos dão indícios para pensar o desenvolvimento inicial em LE sob a luz da SACs, haja vista a complexidade da organização linguística e dos processos envolvidos na consolidação do sistema de escrita no cérebro humano (LAIDLAW, 2005). Parece-nos consensual na literatura que a falta da apresentação adequada do sistema alfabético de escrita justifique, em grande parte, casos do baixo desempenho observado em alfabetização na nossa sociedade atualmente (BRASIL, 2003; GUARESI, 2017; MORAIS, 2014).

Em nossa perspectiva, ações interventivas que buscam favorecer crianças em situação de defasagem/atraso é de extrema importância, dado que tal posição educacional tem sido apontada como um dos motivadores para o futuro abandono escolar (GESTA, 2017). As ações devem estar pautadas em bases científicas atuais, oportunizando que escolares com perfis identificados superem as dificuldades do desenvolvimento inicial do sistema de escrita, tendo, assim, condições de seguirem adiante na educação formal e acreditarem em suas potencialidades ao perceberem-se como seres aprendizes. Encontramos muitos escolares com baixo rendimento em leitura e escrita nas escolas municipais participantes, fizemos o recorte daqueles que entram no perfil da pesquisa e que ainda não tinham consolidado a inicial apropriação das correspondências alfabéticas, mas entre tantos que ficaram de fora, ainda que já tivessem superado o entendimento inicial da inter-relação grafema-fonema, revelaram também a necessidade de atenção escolar às suas demandas para avançarem na proficiência do uso da língua escrita.

Ao olhar a diferença do pré e do pós-teste em desempenho em LE e em CF, ao que nos parece, estudantes mais jovens tendem a dar respostas melhores que estudantes com mais idade. Isso também merece ser bem mais investigado, todavia, se tal impressão se confirmar,

¹³ Estes dados fora, percebidos mesmo com a utilização do mesmo teste em ambas avaliações, o que nos permite conjecturar eventuais interferências de variáveis intervenientes durante a aplicação dos testes, por mais que houvesse um esforço para controlá-las no momento da aplicação (ambiente, instrução, aplicador etc.).

programas interventivos em casos de defasagem/atraso escolar tendem a ser mais bem sucedidos se administrados ainda precocemente. O alto número de crianças em situação de atraso escolar é preocupante e revela a necessidade dos processos interventivos chegarem mais cedo aos espaços escolares. Segundo Maluf (2017), há evidente associação entre abandono e atraso escolar e desigualdade social, mas isso não significa que as populações em condições de pobreza não possam aprender a ler. Essa parcela de escolares, assim como todos, podem desenvolver suas habilidades de leitura e escrita e o ensino adequado é fundamental para resultados mais bem sucedidos.

Considerações finais

Parece-nos claro que o desenvolvimento inicial da leitura e da escrita não é a soma de comportamentos verbais como num processo de acumulação de pequenos conhecimentos. Há, é certo, complexo jogo de variáveis que envolvem cérebro, cognição, experiências prévias, distância entre fala e registro escrito, experiências de letramento, gosto e hábito de leitura, ensino adequado, amadurecimento cognitivo, consciência linguística, em especial a fonológica e, mais profundamente, seu componente fonêmico, etc. Aspectos esses que atuam de maneira intercolaborativa e, ao mesmo tempo, interdependente no desenvolvimento das competências de ler e escrever proficientemente.

Embora estejamos na era das tecnologias, observamos em muitas escolas municipais computadores parados, obsoletos pelo desuso e pelos sistemas operacionais, amontoados em salas de instituições repletas de estudantes em situação de defasagem/atraso escolar. Tais fatores só colaboram para a manutenção do cenário atual e encaminhamento para situações de abandono escolar. Esse não é o único fator, mas certamente, em tempos de comprovação científica dos benefícios do uso adequado de ferramentas tecnológicas, o cenário observado pelos pesquisadores é no mínimo lastimável.

A partir dos achados na pesquisa, consideramos que o software Legere promoveu a desestabilização dos estados iniciais em que as crianças se encontravam no pré-teste, criando condições para reorganização do sistema e melhora dos indicadores linguísticos no pós-teste no que diz respeito ao conhecimento das correspondências entre fala e escrita. Ao que sugerem os dados, a tecnologia em processos de intervenção, através de jogos articulados com o conhecimento científico, pode gerar situações iniciais de instabilidade para a emergência de padrões e mudanças no processo de apropriação do sistema de escrita por crianças com defasagem escolar e baixo rendimento em LE.

Desse modo, esperamos que o presente estudo auxilie em futuras pesquisas no que tange a remediação fonológica e a práticas de ensino direto, explícito, ordenado e fonêmico dos conteúdos alfabéticos iniciais, considerando a emergência e a autor-regulação, conforme o modelo dinâmico de desenvolvimento da linguagem utilizado.

Referências

ALBANO, E. C. Uma introdução à dinâmica em fonologia. **Revista da ABRALIN - Associação Brasileira de Linguística**, Natal, nº 2, p.1-31, ago. 2012.

ALMEIDA JÚNIOR, A. T.; PELOSI, A. C. A categorização como sistema adaptativo complexo no processamento da leitura: fluxo dos atratores no mundo bíblico. **ANTARES: Letras e Humanidades**. Caxias do Sul, v. 10, n. 20, mai./ago. 2018.

ANDRADE, O. V. C. A.; ANDRADE, P. E.; CAPELLINI, S. A. **Modelo de resposta à intervenção: como identificar e intervir com crianças de risco para os transtornos de aprendizagem**. São José dos Campos, SP: Pulso Editorial, 2014.

BAIA, M. F. A. **Os Templates no Desenvolvimento Fonológico: O caso do Português Brasileiro**. Tese de doutorado. FFLCH USP, 2013.

BAIA, M. F. A.; CORREIA, S. A auto-organização na emergência da fonologia: templates na aquisição do português brasileiro e europeu. **ReVEL**, v. 14, n. 27, 2016.

BECKER, S., WOESSMANN, L. Was Weber wrong? A human capital theory of protestant economic history. **The Quarterly Journal of Economics**, vol. 124, n. 2, p. 531-596, 2009.

BRADLEY L.; BRYANT P.E. **Rhyme and Reason in Reading and Spelling**. University of Michigan Press, Ann Arbor, MI. 1985.

BRASIL. Congresso Nacional. Câmara dos Deputados. Comissão de Educação e Cultura. **Grupo de trabalho Alfabetização infantil: os novos caminhos - Relatório final**. Brasília, 2003.

CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. **Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa**. São Paulo: E.P.U.: EDUSP, 1979.

CAPOVILLA, A. G. S.; CAPOVILLA, F. C. **Efeitos do treino de consciência fonológica em crianças com baixo nível sócio-econômico**. *Psicol. Reflex. Crit.*, Porto Alegre, v. 13, n. 1, 7-24, 2000.

CARDOSO-MARTINS, C. Awareness of phonemes and alphabetic literacy acquisition. **British Journal of Educational Psychology**, 61, 164-173. 1991.

CRISTÓFARO-SILVA, T.; GUIMARÃES, D. O. A aquisição da linguagem falada e escrita: o papel da consciência linguística. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 48, n. 3, p. 316-323, jul./set. 2013.

DEHAENE, S. **Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler**. Porto Alegre: Editora Penso, 2012.

FERREIRA, G. D. P. **O papel da Child-directed Speech no desenvolvimento fonológico de crianças gêmeas e não gêmeas: a emergência de templates/** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Linguística – PPGLin, Vitória da Conquista – BA, 2018.

FERREIRO, E.; TEBEROSKY, A. **Psicogênese da língua escrita**. 4 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

GESTA - Galeria de Estudos e Avaliação de Iniciativas Públicas. **Principais causas da Evasão escolar**. 2017. Disponível em: <http://gesta.org.br/fator/deficit-de-aprendizagem/> Acessado em: 13 de setembro de 2018.

GUARESÍ, R. **Alfabetização e letramento: é possível qualificar o ensino de língua moderna no Brasil?** / 1.ed. – Curitiba, PR: CRV, 2017.

_____. **Legere**. Patente: Programa de Computador. Número do registro: BR512018051657-2, data de registro: 13/09/2018, título: “Legere”, Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. 2018.

_____. Repercussões de descobertas neurocientíficas ao ensino da escrita. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**. Salvador, v. 23, n. 41, p. 51-62, jan./jun. 2014.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2017**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/10070/64506?ano=2017> > Acesso em: 26 ago. 2018.

KUJALA, T., et al. Plastic neural changes and reading improvement caused by audiovisual training in reading-impaired children. **PNAS**, v. 98, n. 18, p. 10509- 10514, agosto, 2001.

LAILAW, L. **Reinventing curriculum: a complex perspective on literacy and writing**. Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2005.

LAMPRECHT, R.; et al. **Aquisição fonológica do Português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

LARSEN-FREEMAN, D. Chaos/complexity science and second language acquisition. **Applied Linguistics**, v. 18, n. 2, p. 141-165, 1997.

LARSEN-FREEMAN, D.; CAMERON, L. **Complex systems and Applied Linguistics**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

LEFFA, V. J. ReVEL na Escola: Ensinando a língua como um sistema adaptativo complexo. **ReVEL**, v. 14, n. 27, 2016.

MALUF, M. R. Todos podem aprender a ler: crianças em risco por pobreza. In: MALUF, M. R.; SANTOS, M. J. (org.) **Ensinar a ler: das primeiras letras à leitura fluente**. Curitiba: CRV, 2017. p. 105 -114.

MANGUEIRA, M. C. B. R. GUARESI, R. O reconhecimento visual da palavra no processo de aprendizagem inicial da leitura numa abordagem dinamicista. **Domínios de Linguagem** (<http://www.seer.ufu.br/index.php/dominiosdelinguagem>) - v. 9, n. 5 - ISSN 1980-5799. Dez. 2015.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTINS, A. C. A emergência de dinâmicas complexas em aulas on-line e face a face. In: PAIVA, V. L. M. O. e DO NASCIMENTO, M (eds.), **Sistemas adaptativos complexos: língua(gem) e aprendizagem**. Belo Horizonte: Faculdade de Letras da UFMG, 2009. p. 149-171.

MERCER, S. Towards a complexity-informed pedagogy for language learning. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 13, n. 2, p. 375-398, 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbla/v13n2/aop0613.pdf>> Acesso em: 10 out. 2018.

MORAIS, J. Criar Leitores para uma sociedade democrática. **Rev. Signo** [ISSN 1982-2014]. Santa Cruz do Sul, v. 38, Especial, p. 2-28, jul. dez. 2013.

_____. **Alfabetizar para a democracia**. Porto Alegre: Penso, 2014.

PAIVA, V. M. Linguagem e aquisição de segunda língua na perspectiva dos sistemas complexos In: BURGO, V. H.; FERREIRA, E. F.; STORTO, L. J. **Análise de textos falados e escritos: aplicando teorias**. Curitiba: Editora CRV, 2014. p. 71-86.

PAIVA, V. M. Modelo fractal de aquisição de línguas In: BRUNO, F.C. (Org.) **Reflexão e Prática em ensino/aprendizagem de língua estrangeira**. São Paulo: Editora Clara Luz, 2005. p. 23-36.

PAIVA, V. L. M. O.; NASCIMENTO, M. (orgs.) **Sistemas Adaptativos Complexos: língua(gem) e aprendizagem**. Pontes Editores, Campinas-SP, 2011.

PEREIRA, A. "Leitura e Desenvolvimento de Funções Executivas". **Palestra preferida na IV Jornada de Alfabetização**, com o tema "Neurociência Aplicada ao Ensino Inicial da Leitura e da Escrita", promovido pela UESB no auditório da Universidade Federal da Bahia (Ufba), em Vitória da Conquista, no dia 02 de Março de 2018.

RICHARDSON, U.; LYYTINEN, H. The GraphoGame Method: The Theoretical and Methodological Background of the Technology-Enhanced Learning Environment for Learning to Read. **Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments**, v. 10, n. 1, p. 39–60, 2014.

SCHULTZ, T. W. O Capital Humano: investimentos em educação e pesquisa. Tradução de Marco Aurélio de Moura Matos. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

SILVA, J. C.; GUARESI, R. **Software de reeducação indicado a estudantes do ciclo da alfabetização com dificuldades de aprendizado em leitura e escrita**. 3a Jornada Internacional de Alfabetização. Os processos de alfabetização e a igualdade de oportunidades. (Apresentação de Trabalho/Comunicação). 2017.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, n.25, jan.-abr./2004.

THELEN, E.; SMITH, L. B. **A dynamic systems approach to the development of cognition and action**. Cambridge, MA: MIT Press. 1994.

_____. Dynamic Systems Theories. In. DAMON, W.; LERNER, R. M. Theoretical models of human development. **Handbook of Child Psychology**. New York: Wiley, 2006, p. 258-312.

VETROMILLE-CASTRO, R. Considerações sobre grupos em ambientes virtuais de aprendizagem como sistemas complexos. **Rev. bras. linguist. apl.**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p.211-234, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982008000100010&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 13 Dez. 2018.

Recebido em 30 de novembro de 2019.

Aceito em 17 de janeiro de 2020.