

Artigos originais

Desembaralhando: um aplicativo para a intervenção no problema do espelhamento de letras por crianças disléxicas

Desembaralhando: a mobile application for intervention in the problem of dyslexic children mirror writing

Luciana Cidrim⁽¹⁾

Pedro Henrique Magalhães Braga⁽¹⁾

Francisco Madeiro⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Fonte de auxílio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conflito de interesses: inexistente



Recebido em: 27/07/2017

Aceito em: 08/12/2017

Endereço para correspondência:

Luciana Cidrim Calado Meira
Rua Carlos Pereira Falcão, 298 - Boa Viagem
CEP: 51021-320 - Recife, Pernambuco, Brasil
E-mail: lucianacidrim@terra.com.br

RESUMO

Objetivo: apresentar um novo aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis, denominado *Desembaralhando*, para a intervenção no problema do espelhamento de letras por crianças disléxicas.

Métodos: o desenvolvimento do aplicativo é resultado de um conjunto de informações de experiências fonoaudiológicas, que apontam a ocorrência de espelhamentos de letras como um problema desafiador em crianças com dislexia. O aplicativo, desenvolvido à luz da abordagem multissensorial, foi criado por uma equipe multidisciplinar composta de cientistas da computação, *designer* de jogos e fonoaudióloga e foi projetado para atender requisitos sintonizados com o público-alvo, como fontes e cores apropriadas.

Resultados: as atividades desenvolvidas estimulam as habilidades de consciência fonológica por meio da associação entre imagem e palavra, recursos de áudio, além de uma funcionalidade original, que é o movimento de rotação das letras b/d e a/e, que facilita a percepção do traçado visual das letras.

Conclusões: diretrizes tais como a escolha da tipografia e cores de interface, adequadas a crianças disléxicas, são utilizadas para favorecer a intervenção para minimizar as dificuldades dessas crianças no âmbito do espelhamento de letras.

Descritores: Fonoaudiologia; Dislexia; Leitura; Escrita Manual; Tecnologia

ABSTRACT

Purpose: to present a new application for mobile devices, referred to as *Desembaralhando*, for intervention in the problem of dyslexic children mirror writing.

Methods: the development of the application is the result of a set of clinical and speech therapy information and experiences, which points out frequency of letter mirroring as a challenging problem in children with dyslexia. The application, developed in the light of the multisensory approach, was created by a multidisciplinary team of computer scientists, a game designer and a speech therapist, in order to meet users requirements, such as appropriate fonts and colors.

Results: the activities stimulate phonological awareness skills from the association between images and words, audio aids, as well as an original function that is the rotational movement of letters b/d and a/e, which facilitates the perception of the visual layout of the letters.

Conclusions: guidelines such as the choice of typography and interface colors appropriate to dyslexic children are used to favor intervention, in order to minimize the difficulties of these children regarding letters mirroring.

Keywords: Speech, Language and Hearing Sciences; Dyslexia; Reading; Handwriting; Technology

INTRODUÇÃO

A leitura e a escrita são habilidades essenciais para o desenvolvimento cultural do indivíduo, proporcionando sua inserção em grande parte dos ambientes sociais^{1,2}. Ler e escrever são importantes não apenas para a aprendizagem escolar, mas também para a vida fora da escola. Os fracassos na aquisição e desenvolvimento da leitura e da escrita tendem a ocasionar desinteresse, baixo desempenho e, com frequência, evasão escolar².

O aprendizado da leitura e da escrita, principalmente nas séries iniciais do ensino fundamental, é uma habilidade relevante no processo de desenvolvimento infantil, podendo vir a ser um desafio para muitas crianças. Neste contexto, um dos aspectos que chamam a atenção diz respeito à ortografia, isto é, ao domínio da escrita convencional das palavras³.

Aprender a escrever pressupõe a compreensão de uma série de propriedades ou aspectos da língua escrita que fazem parte do sistema ortográfico. Esse aprendizado engloba: diferenciar o traçado das letras, saber a que sons as letras correspondem, identificar a posição da letra dentro da palavra, compreender que uma mesma letra pode representar vários sons, assim como um mesmo som pode ser representado por diversas letras⁴.

Uma vez diagnosticado um quadro de distúrbio específico de aprendizagem da leitura e/ou da escrita, a busca por programas adequados de intervenção torna-se um desafio aos profissionais que trabalham diretamente com essas crianças^{4,7}.

Ajudar as crianças com dificuldades de aprendizagem tem sido uma grande preocupação da prática educativa^{6,8,9}. O uso de ferramentas tecnológicas auxilia na intervenção de crianças com distúrbios de aprendizagem¹⁰⁻¹⁵. Desenvolvimentos recentes utilizam aplicações das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) para apoiar as necessidades de aprendizagem de crianças com dificuldades de leitura e escrita¹⁰⁻¹².

A dislexia, por sua vez, é um distúrbio específico de linguagem de origem constitucional, caracterizada por dificuldades na decodificação de palavras isoladas, decorrente de uma ineficiência no processamento da informação fonológica¹⁶. A característica essencial da dislexia é o comprometimento específico

e significativo do desenvolvimento das habilidades de leitura, não atribuível a outras causas, tais como: deficiência mental, transtornos sensoriais ou escolarização inadequada¹⁷.

As habilidades de processamento fonológico são consideradas um pré-requisito para a aquisição da escrita, bem como as competências de leitura e escrita propiciam o desenvolvimento dos níveis mais elaborados de processamento fonológico, em uma relação de causalidade recíproca¹⁸⁻²⁰.

O transtorno específico da escrita, também conhecido como disortografia, é uma alteração na planificação da linguagem escrita, que causa dificuldades na aprendizagem da ortografia, gramática e redação, apesar de o potencial intelectual e a escolaridade do indivíduo estarem adequados para a idade¹⁷.

Alguns 'erros' presentes no processo de aquisição da língua escrita, apesar de revelarem sinais de um possível quadro de disortografia, podem fazer parte do processo de apropriação do sistema ortográfico da língua e serem superados ao longo da escolarização. No caso de crianças com disortografia decorrente do quadro de transtorno de aprendizagem, essas características não desaparecem com a progressão da escolaridade, mostrando-se persistentes²¹⁻²³.

As inversões de letras podem ser caracterizadas por dois tipos de ocorrências, sendo o primeiro os espelhamentos propriamente ditos, ou rotações, nos quais as letras são giradas em relação ao seu próprio eixo, tais como: as inversões de *d* e *b*, *q* e *p*, *a* e *e*. Da mesma forma, pode-se considerar como inversão a ocorrência de mudanças quanto à posição das letras dentro das palavras, por exemplo, na situação em que "estante" é escrita como "setante", as letras "e" e "s" tiveram suas posições invertidas²¹. O estágio do espelhamento das letras pode ser também transitório, e é uma manifestação comum no primeiro ano de alfabetização²⁴⁻²⁷.

A criança leva os sete primeiros anos de vida para compreender princípios de invariância que se aplicam às noções de objeto, quantidade, número, espaço e tempo²¹. Com essas noções, a criança pode ser capaz de reconhecer um objeto independente de algumas circunstâncias, como pode ser observado na Figura 1. Nesse exemplo, mesmo mudando de posição, o objeto não perde as suas características, continuando a ser boneca.

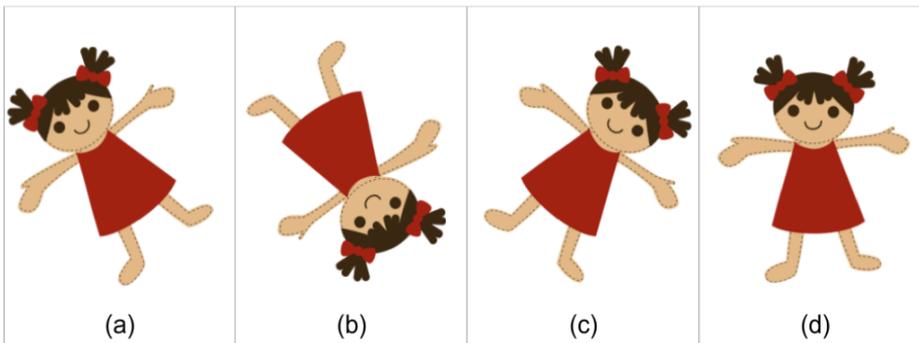


Figura 1. Imagem de objeto boneca para explicar a noção de invariância de Piaget (adaptado do modelo proposto por Zorzi²¹)

As diferenças relacionadas a aspectos orientacionais, especificamente o espelhamento (b, d), mais que a rotação (b, c), mostram-se mais difíceis de serem aprendidas pelas crianças durante o processo

de aprendizagem da escrita²⁵. No caso das letras e/ou numerais, as mudanças de posição modificam as suas propriedades sonoras, como pode ser observado nas Figuras 2 e 3.

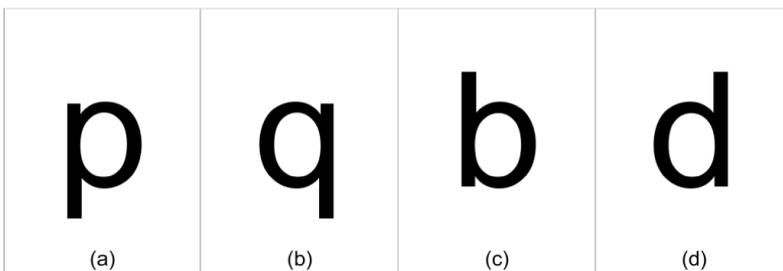


Figura 2. Imagem da letra p em diferentes posições (adaptado do modelo proposto por Zorzi²¹)

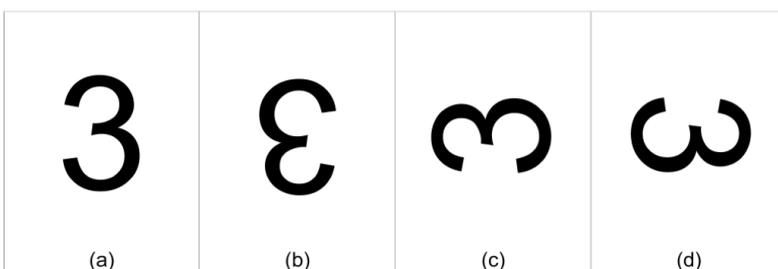


Figura 3. Imagem do numeral 3 em diferentes posições (adaptado do modelo proposto por Zorzi²¹)

Por muito tempo e de modo insistente, temos sido levados a ver, nos erros que as crianças fazem ao escrever, indícios de distúrbios e patologias. Os espelhamentos de letras são um exemplo típico desta maneira, até mesmo parcial e distorcida, de compreendermos o que é a aprendizagem²¹. Nesse sentido, este artigo apresenta um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis, denominado *Desembaralhando*, que auxilia a intervenção no problema de espelhamentos de letras por crianças disléxicas.

MÉTODOS

Este estudo contempla o desenvolvimento de um aplicativo. Por não envolver pesquisa com seres humanos não foi necessária a aprovação pelo Comitê de Ética.

O aplicativo *Desembaralhando* foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar na intervenção de crianças disléxicas no contexto do problema dos espelhamentos ou inversões de letras, considerando que nesses sujeitos

o problema persiste por um tempo maior do que o esperado no processo de aprendizagem da leitura e da escrita. É destinado a crianças na faixa etária de 7 a 10 anos, tendo em vista que aos 7 anos a intervenção precoce em crianças com sinais de dificuldades específicas na aprendizagem escolar pode vir a minimizar prejuízos acadêmicos⁸.

O aplicativo pode ser utilizado por fonoaudiólogos, pedagogos e profissionais envolvidos na equipe multidisciplinar que atuam na reabilitação de crianças disléxicas, bem como pode ser útil para os pais estimularem atividades lúdicas em casa. É uma ferramenta intuitiva, de modo que, mesmo sem o auxílio de um adulto, a própria criança terá facilidade de usar.

Trata-se de um aplicativo para a plataforma *Android*, com sua primeira versão desenvolvida para *smartphones*.

No processo de construção do aplicativo, a equipe, composta de cientistas da computação, *designer* e fonoaudióloga, realizou uma pesquisa nas lojas de aplicativos da *GooglePlay* e *AppStore* por meio das palavras '*dyslexia*' e '*dislexia*' para identificar aplicativos com proposta semelhante ao *Desembaralhando*. É importante destacar que essa busca serviu apenas como uma consulta, pois a concepção da ideia e todo o funcionamento do aplicativo ora descrito não se apoiou em nenhuma ferramenta tecnológica consultada. Observou-se um número reduzido de aplicativos disponíveis para a língua portuguesa que contemplam o trabalho específico com crianças disléxicas. Em uma pesquisa nacional¹⁵ foi constatada a escassez de artigos publicados no Brasil sobre a temática TIC e dislexia quando comparado a pesquisas internacionais.

O aplicativo *Desembaralhando* apresenta uma *interface* com cores claras e leves, dispondo de um conteúdo de imagens exclusivo criado por uma *designer*. As cores utilizadas na *interface* do aplicativo são claras, em tons de azul e amarelo, atendendo a dois propósitos. O primeiro é o ergonômico, dada a dificuldade de disléxicos em distinguir formas em ambientes de muito estímulo visual, ou em um fundo completamente branco¹². O segundo é o contraste do fundo da tela com as cores das figuras apresentadas na aplicação, o qual destaca as figuras.

O *Desembaralhando* dispõe de recursos de gravação e reprodução de conteúdo de áudio, a fim de auxiliar a criança no reconhecimento das palavras disponíveis nas atividades. Em função do *deficit* de consciência fonológica, disléxicos necessitam de

pistas auditivas que favoreçam o acesso ao léxico mental das palavras^{19,20}.

Para a criação da *interface* do aplicativo, foi utilizada uma tipografia específica para disléxicos, a *OpenDyslexic*. Essa fonte foi proposta por Alberto Gonzalez²⁸ com o objetivo de minimizar as dificuldades de leitura mais frequentes do disléxico, como as trocas de letras com formatos similares ou letras que são imagens espelhadas umas das outras.

No que diz respeito ao funcionamento do aplicativo *Desembaralhando*, destacam-se três telas: a) a tela inicial para selecionar o par de letras a ser trabalhado (b/d e a/e) ou o módulo frase (Figura 4); b) a tela de interação com as atividades para trabalhar o problema do espelhamento de letras por meio de palavras isoladas a partir da seleção do par de letras (Figura 5) e c) a tela do módulo frases (Figura 7).

A escolha dos pares de letras d/b e a/e e, consequentemente, das palavras utilizadas, se deu pelo fato de ser apresentado na literatura que as inversões das letras são comuns tanto no processo de apropriação da leitura e da escrita como também por fazer parte de um conjunto de dificuldades específicas, observadas em disléxicos^{21,24,27}.

RESULTADOS

Na Figura 4 é apresentada a imagem da tela inicial do aplicativo, onde o usuário escolhe se deseja trabalhar com o par de letras, a/e ou b/d, como também com o módulo frases. Observa-se que a letra *d*, do nome *desembaralhando*, está em formato de espiral, que remete a desenrolar, desembaralhar, como também simboliza a evolução da criança. O fundo escolhido é formado por vários cubos coloridos, que podem ser associados à brincadeira e a jogos de montar. Esse fundo é utilizado como *background* nas telas da aplicação.

Selecionada a atividade a ser trabalhada, a criança terá acesso à tela com a imagem escolhida, e a palavra já aparecerá escrita, como apresentado na Figura 5. Optou-se por mostrar a palavra escrita, pelo fato de que o objetivo principal desta atividade é propiciar condições para que a criança reconheça a diferença do traçado das letras. Além disso, crianças com dificuldades acentuadas no problema dos espelhamentos de letras apresentam uma maior chance em não acertar o modo correto de escrever as palavras, podendo ficar desmotivadas com a atividade.

Os elementos visuais encontrados na Figura 5 são: (a) mecanismo de verificação de corretude da palavra

escrita; (b) imagem do objeto que representa a palavra escrita na tela; (c) botão que reproduz um áudio com a pronúncia da palavra escrita na tela, funcionando como dica para o usuário; (d) a palavra representada pela figura que deve ser escrita corretamente; (e) a letra que pode ser rotacionada; (f) área do aplicativo que permite rotacionar a letra destacada, (g) botão que ativa a funcionalidade de gravação de voz.

Uma das funcionalidades do aplicativo é a possibilidade de rotação de letras que representam imagens espelhadas uma das outras, por exemplo, b/d, como pode ser observado na Figura 6. O processo de rotação da letra tem como objetivo criar uma forma de diferenciação entre as letras, destacando os detalhes do seu formato. A criança também terá acesso a escutar uma dica da palavra, que é acessível por meio de um botão no canto inferior esquerdo da imagem associada à palavra. Esta dica representa a pronúncia da palavra que está sendo trabalhada.

Como pode ser observado na Figura 5, há um ícone, identificado com (a), com o qual a criança pode verificar se palavra está escrita corretamente. Se correta, um som indicando o acerto será reproduzido e uma animação é realizada na palavra, dando destaque e chamando atenção para a escrita correta. Além disso, o ícone, que antes estava na cor cinza, que representa um estado *default*, assume a cor verde, indicando que aquela palavra está escrita corretamente. Caso a criança não acerte, apenas um som indicando que a palavra não está correta é reproduzido. Não há contagem de erros, nem limite de tentativas. A criança é livre para tentar quantas vezes quiser.

Outra atividade disponível na aplicação é a de estruturação de frases (Figura 7). Inicialmente, as palavras encontram-se embaralhadas, e a criança tem como objetivo colocá-las em ordem. O objetivo desta atividade é propiciar à criança um tempo maior de contato com as palavras trabalhadas, tendo o apoio das imagens para associar com a palavra escrita, tornando a atividade lúdica.



Figura 4. Tela inicial do aplicativo

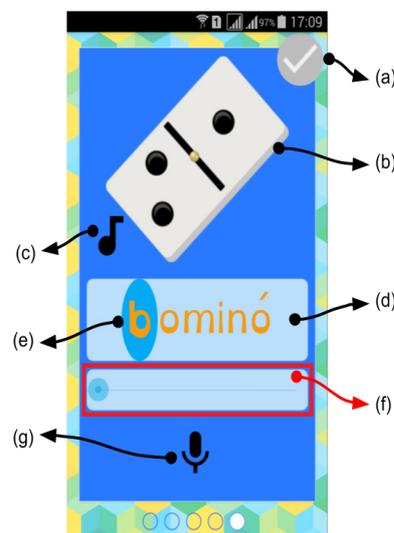


Figura 5. Tela da palavra escolhida

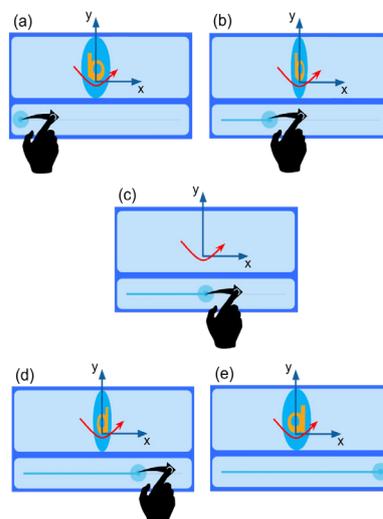


Figura 6. Rotação da letra b

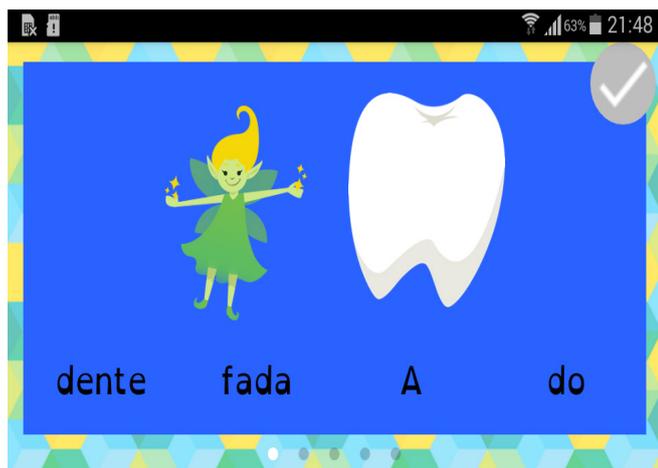


Figura 7. Tela do módulo frase

DISCUSSÃO

Para crianças com dislexia, apenas as formas tradicionais de modelos de ensino não são suficientes para alcançarem condições de aprendizagem mais adequadas²⁹. Os disléxicos necessitam de outros mecanismos de ensino baseados em estratégias multissensoriais, ou seja, por meio das relações entre imagens e sons. As TIC são uma dessas estratégias^{10,12,30}. Um dos benefícios do uso de ferramentas tecnológicas para a educação é aumentar o envolvimento e motivação para aprender^{11,29}. A utilização das TIC auxilia a criança a aprender a ler e escrever por caminhos divertidos. Os *smartphones* e *tablets* podem ser muito úteis para crianças com dificuldades de aprendizagem, em especial, crianças com dislexia^{29,30}.

Este artigo apresenta uma ferramenta original, cujo objetivo é auxiliar crianças disléxicas diante do problema dos espelhamentos de letras.

Nesta seção são descritos oito aplicativos criados para os sistemas *Android* ou *iOS* destinados a crianças com distúrbios de aprendizagem de leitura e/ou escrita, em especial, a dislexia. Os aplicativos foram obtidos nas lojas virtuais da *Google Play* e na *App Store*, utilizando a busca pelos termos *dyslexia* e *dislexia*.

De uma forma geral, nos aplicativos avaliados, há uma forte tendência em propor atividades que favoreçam o aprendizado da leitura e da escrita, sem delimitar um problema e/ou dificuldade específica a ser trabalhada. Além disso, embora as dificuldades enfrentadas por crianças disléxicas sejam árduas de serem superadas, não é observado um investimento na construção de ferramentas destinadas especificamente a esse público.

*Alphabetic*³¹ é um aplicativo que apresenta atividades para ensinar o formato e o som de cada letra do alfabeto com o auxílio do recurso de áudio. A proposta das atividades desse aplicativo é baseada na abordagem multissensorial, utilizada para aprender os fonemas. No *Desembaralhando*, o recurso de áudio disponibilizado foi gravado pela fonoaudióloga, membro da equipe, que buscou a realização de uma pronúncia mais natural possível para não gerar desconforto ao usuário. É importante destacar que muitos aplicativos com recurso de áudio utilizam programas de conversão texto-fala, os quais comumente geram uma voz que soa como sintética, não natural, em se tratando do Português.

*Hairy Letters*³² é o primeiro, de uma série de aplicativos, que tem como objetivo introduzir o aprendizado de palavras frequentes na língua inglesa, as chamadas “sight words”. A função do *Hairy Letters* é ensinar o alfabeto, destacando os sons de cada letra, bem como seus formatos. Nesse aplicativo há a opção de a criança realizar o treino motor da escrita das letras e palavras. Embora o *Hairy Letters*³² apresente atividades destinadas ao aprendizado do formato das letras, não há uma atenção especial às letras com traçados semelhantes, como é o caso de *p* e *b*. O *Desembaralhando*, por sua vez, dá uma atenção especial à intervenção no âmbito do problema de espelhamento de letras.

O *Dysegxia*³³, assim como o *Desembaralhando*, é um aplicativo que possui uma interface com cores claras, de aparência leve e lúdica. Apesar de a aparência leve ser uma característica comum aos dois aplicativos, o *Dysegxia* apresenta uma interface mais infantil. O *Dysegxia* é um aplicativo com um repertório de palavras fixo, ou seja, o usuário não pode inserir palavras novas. As palavras disponíveis nesse aplicativo foram selecionadas a partir de erros específicos cometidos por crianças com distúrbios de leitura e escrita.

O *Arqueiro Defensor*³⁴ apresenta a proposta de trabalhar a consciência fonológica de letras com traçados semelhantes, em especial, *n* e *u*, bem como, *m* e *w*, mas não propõe em suas atividades a ferramenta de rotação das letras, como foi criado no *Desembaralhando*.

*Lee paso a paso*³⁵, *Palabras especiales*³⁶ e *Mimosa e o reino das cores*³⁷, assim como o *Desembaralhando*, foram criados para trabalhar com crianças disléxicas por meio de estratégias multissensoriais. As atividades apresentadas nesses aplicativos associam as letras

a sons, e as palavras a imagens. No aplicativo *Lee paso a paso*, há uma atividade interessante, que é a de contar as sílabas, que valoriza a noção da estrutura das palavras. No aplicativo *Mimosa e o reino das cores*³⁷, as palavras também encontram-se relacionadas a imagens por meio de uma atividade de jogo da memória. No *Desembaralhando* a atividade de formar frases, a partir de palavras e imagens, tem como objetivo aumentar a frequência do uso das palavras que crianças com dislexia apresentam mais dificuldade para escrever.

No aplicativo *Aramumo*³⁸, a criança deve ouvir um conjunto de palavras e então mover as sílabas que estão nas bolhas flutuantes, na direção de uma grade quadriculada, para formar a palavra correta. Assim como no *Desembaralhando*, o recurso de *touchscreen* facilita o usuário interagir por meio do toque na tela. No *Desembaralhando* o recurso de rotacionar as letras *p* e *b* é uma ferramenta útil para a criança reconhecer a diferença visual das letras.

CONCLUSÕES

O *Desembaralhando* é um aplicativo destinado ao apoio na intervenção de crianças disléxicas. Optou-se por atividades que contemplam o problema dos espelhamentos ou inversões de letras, em especial, os pares de letras *a/e* e *b/d*, que são observados no processo de apropriação da linguagem escrita desses sujeitos. Por meio de telas fáceis de interagir e com uma interface divertida, este aplicativo busca atrair o interesse da criança sem propor atividades que contabilizem os seus erros, e sim, que a criança possa aprender através de suas próprias tentativas. Destacam-se, em sua implementação, o recurso tecnológico de rotacionar as letras em seu próprio eixo para facilitar o reconhecimento da grafia correta, associação com a imagem que representa a palavra, como também o recurso de áudio, que facilita o reconhecimento das propriedades sonoras de cada letra.

Como trabalhos futuros, pretende-se expandir o uso deste aplicativo para *tablets*, avaliar e validar o aplicativo por meio da realização de intervenções com sujeitos-alvo, elaborar um sistema de registro de contas de usuários para acompanhar o seu progresso na aplicação e inserir novas palavras que apresentam alta frequência na escrita da língua portuguesa.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de apoio financeiro à primeira autora deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Cunha VLO, Capellini SA. Construction and validation of an instrument to assess the reading comprehension of students from the third to the fifth grades of elementary school. *CoDas*. 2014;26(1):28-37.
2. Zorzi JL, Ciasca S. Caracterização dos erros ortográficos em crianças com transtornos de aprendizagem. *Rev. CEFAC*. 2008;10(3):321-31.
3. Dias BS, Ávila CRB. Uso e conhecimento ortográfico no transtorno específico de leitura. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(4):381-90.
4. Capellini SA, Romero ACL, Batista AO, Sampaio MN, Fusco N, Cervera-Mérida JF et al. Spelling performance of students of 2nd to 5th grade from private teaching. *Rev. CEFAC*. 2012;14(2):254-67.
5. Oliveira AM, Capellini SA. Word database for senior high school reading: E-READING III. *Rev. CEFAC*. 2016;18(6):1404-46.
6. Alves D, Casella E, Ferraro A. Spelling performance of students with developmental dyslexia and with developmental dyslexia associated to attention deficit disorder and hyperactivity. *CoDas*. 2016;28(2):123-31.
7. Bermejo VS, Escribano CL. Nuevos aportes a la intervención en las dificultades de lectura. *Univ Psychol*. 2005;4(11):13-22.
8. Bigozzi L, Christian T, Pinto G, Gamannossi BA. Predicting dyslexia in a transparent orthography from grade 1 literacy skills: a prospective Cohort study. *Read Writ Q*. 2016;32(1):353-72.
9. Kawano CE, Kida ASB, Carvalho CAF, Ávila CRB. Parâmetros de fluência e tipos de erros na leitura de escolares com indicação de dificuldades para ler e escrever. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;16(1):9-18.
10. Skiada R, Soroniati E, Gardeli A, Zissis D. EasyLexia: A mobile application for children with learning difficulties. *Proc Comp Scien*. 2014;27:2(2)18-228.
11. Borhan N, Sharbini H, Chan P, Julaihi A. Developing reading skills using sight word reading strategy through interactive mobile game-based learning for dyslexic children. *Int J Innov Educ Res*. 2015;3(10):1-10.

12. Zikl P, Bartosova IK, Viskosa KJ, Havlickova K, Kucirkova J, Zetkova B. The Possibilities of ICT use for compensation of difficulties with reading in pupils with dyslexia. *Proc Soc Behav Sci.* 2015;176(1):915-22.
13. Cidrim L, Cajueiro LE, Braga PHM, Bezerra R, Gama C, Madeiro F. Dis-Ortografando: um aplicativo desenvolvido para auxiliar a intervenção com crianças disléxicas. In: Cidrim L, Costa S. (Orgs.). *Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) Aplicadas às Ciências da Linguagem.* Curitiba: CRV. 2015. p. 9-22.
14. Schneps MH, Thomson CC, Sonnert G, Pomplun M. E-readers are more effective than paper for some with dyslexia. *PLOS One.* 2013;8(9):1-9.
15. Cidrim L, Madeiro F. Information and Communication Technology (ICT) applied to dyslexia: literature review. *Rev. CEFAC.* 2017;19(1):99-108.
16. Lyon GR, Shaywitz S, Shaywitz BA. Defining dyslexia, comorbidity, teacher's knowledge of language and reading. *Ann of Dyslexia.* 2003;3(1):1-12.
17. Mousinho R, Navas AL. Mudanças apontadas no DSM-5 em relação aos transtornos específicos de aprendizagem em leitura e escrita. *Rev Deb Psiqu.* 2016;6(3):38-45.
18. Arduini RG, Capellini SA, Ciasca SM. Comparative study of the neuropsychological and neuroimaging evaluations in children with dyslexia. *Arq. Neuropsiquiatr.* 2006;64(2B):2006.
19. McArthur G, Castles A, Kohnen S, Larsen L, Jones K, Anandakumar T et al. Sight word and phonics training in children with dyslexia. *J Learn Dis.* 2013;48(4):391-407.
20. McArthur G, Kohnen S, Jones K, Eve P, Banales E, Larsen L et al. Replicability of sight word training and phonics training in poor readers: a randomized controlled trial. *PeerJ.* 2015;3(1):2-21.
21. Zorzi JL. *Aprendizagem e distúrbios da linguagem escrita: Questões clínicas e educacionais.* Porto Alegre: Artmed, 2003.
22. Galaburda A, Cestnick L. Dyslexia del desarrollo. *Rev Neurol.* 2003;36(1):3-9.
23. Cervéra-Mérida JF, Ygual-Fernández AA. Una propuesta de intervención em trastornos disortográficos atendiendo a la semiología de los errores. *Rev Neurol.* 2006;42(1):117-26.
24. Garcia TM. Reconhecimento das letras: considerações sobre espelhamento e variação topológica em fase inicial de aprendizagem da leitura. *Let Hoje.* 2013;48(1):12-20.
25. Gottfried JA, Sancar F, Chatterjee A. Acquired mirror writing and reading: evidence for reflected graphemic representations. *Neuropsychologia.* 2003;41(1):96-107.
26. Blackburne LK, Eddy MD, Kalra P, Yee D, Sinha P, Gabrieli JDE. Neural correlates of letter reversal in children and adults. *PLOS One.* 2014;9(5):1-15.
27. Roberto TMG. Reconhecimento das letras: considerações sobre espelhamento e variação topológica em fase inicial de aprendizagem da leitura. *Let Hoje.* 2003;48(1):12-20.
28. Opendyslexic. [Acesso em: 21 Mai. 2017]. Disponível em: <http://opendyslexic.org/about/>.
29. León AM, Bravo CB, Fernández AR. Review of Android and iOS tablet apps in Spanish to improve reading and writing skills of children with dyslexia. *Procedia Soc Behav Sci.* 2017;237(1):1383-9.
30. Berninger VW, William N, Tanimoto S, Thompson R, Abbott RD. Computer instruction in handwriting, spelling, and composing for students with specific learning disabilities in grades 4-9. *Comput Educ.* 2015;81(1):154-68.
31. Alphabeticus. [Acesso em: 9 Jun. 2017]. Disponível em: <https://itunes.apple.com/br/app/alphabeticus/id621297604?mt=8> alphabeticus.
32. Hairy Letters. [Acesso em: 9 Jun. 2017]. Disponível em: <https://itunes.apple.com/br/app/hairy-letters/id997423057?mt=8>.
33. Dyseggxia. [Acesso em: 21 Jun. 2017]. Disponível em: <http://dyslexiahelp.umich.edu/tools/apps>.
34. Arqueiro Defensor. [Acesso em: 9 Jun. 2017]. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.itabits.CamillaLagPomba&hl=pt_BR.
35. Lee Paso a Paso. [Acesso em: 11 Jun. 2017]. Disponível em: <https://itunes.apple.com/us/app/lee-paso-a-paso-learn-to-read-spanish-step-by-step/id550555462?mt=8> lee.
36. Palabras especiales. [Acesso em: 4 Jun. 2017]. Disponível em: <https://itunes.apple.com/gt/app/palabras-especiales/id451723454?mt=8>.
37. Mimosa e o reino das cores. [Acesso em: 9 Jun 2017]. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.itabits.colorrindo&hl=pt_BR.
38. Aramumo. [Acesso em: 2 Jun. 2017]. Disponível em: <https://www.reab.me/aramumo-aplicativo-para-disturbio-de-aprendizagem/>.