Recursos tecnológicos para disléxicos – tecnologia assistiva

Technological resources for dyslexics – assistive technology

Fabiana de Araujo Lima Teixeira*

Resumo: O presente artigo científico tem como objetivo analisar e apresentar recursos tecnológicos direcionados a indivíduos com dislexia, atuando como ferramentas de Tecnologia Assistiva voltadas a facilitar o processo de aprendizagem e minimizar as barreiras educacionais decorrentes desse distúrbio neurobiológico. Metodologicamente, a pesquisa pauta-se em uma revisão bibliográfica e na investigação de recursos digitais disponíveis na internet, articulando contribuições conceituais sobre a dislexia e o aparato da Tecnologia Assistiva. Diante dos dados que apontam expressiva prevalência da dislexia na população escolar, foram mapeadas ferramentas práticas para mediação psicopedagógica, contemplando o aplicativo Aramumo, o programa Lumosity, a fonte tipográfica OpenDyslexic, o software de mapas mentais GoConqr, o aplicativo Canva para flashcards e o jogo Rei da Matemática. Os resultados evidenciam que a incorporação planejada de recursos digitais na rotina clínica e escolar viabiliza a superação de entraves na leitura, escrita e raciocínio lógico, promovendo a autonomia do aprendente e reafirmando a essencialidade de uma intervenção psicopedagógica pautada na personalização dos suportes tecnológicos.
Palavras-chave: Dislexia; Tecnologia Assistiva; Recursos Tecnológicos; Psicopedagogia.

Abstract: This scientific article aims to analyze and present technological resources directed at individuals with dyslexia, acting as Assistive Technology tools designed to facilitate the learning process and minimize the educational barriers arising from this neurobiological disorder. Methodologically, the research is based on a bibliographic review and on the investigation of digital resources available on the internet, articulating conceptual contributions on dyslexia and the framework of Assistive Technology. Given data indicating a significant prevalence of dyslexia in the school population, practical tools for psychopedagogical mediation were mapped, including the Aramumo application, the Lumosity program, the OpenDyslexic typeface, the GoConqr mind mapping software, the Canva application for flashcards, and the King of Math game. The

* Possui graduação em Letras pela Universidade Católica de Petrópolis, Licenciatura em Pedagogia pela UERJ, pós-graduada em Ensino Religioso Escolar e Teologias Comparadas, pós-graduada em Psicopedagogia Institucional, Clínica e Ludopedagogia, pós-graduada em Neuropsicopedagogia Clínica e Institucional, pós-graduada em Atendimento Educacional Especializado, Mestre em Educação pela Universidade de Lisboa. Professora da rede particular de ensino de Petrópolis (2004) no Centro Educacional Sonho dos Baixinhos, como professora de Educação Infantil, no Colégio de Aplicação da Universidade Católica de Petrópolis, (2011), como professora de Ensino Religioso do Ensino Fundamental e Médio, no Colégio Padre Corrêa (2013) como professora de Língua Portuguesa do Ensino Fundamental II, Colégio Bom Jesus – Canarinhos, (2014) como professora de Língua Portuguesa no Ensino Fundamental. Em 2015, professora do Curso de pós-graduação em Ensino Religioso da Universidade Católica de Petrópolis no módulo, Didática e Metodologia do Ensino Religioso, Orientadora Educacional do Ensino Fundamental II e Médio (2017), no Colégio de Aplicação da Universidade Católica de Petrópolis, funcionária pública na Prefeitura de Petrópolis (2018), professora de Sala de Recursos, atuando no Centro de Referência e Inclusão.

results show that the planned incorporation of digital resources into clinical and school routines enables the overcoming of obstacles in reading, writing, and logical reasoning, promoting learner autonomy and reaffirming the essentiality of psychopedagogical intervention grounded in the personalization of technological supports.
Keywords: Dyslexia; Assistive Technology; Technological Resources; Psychopedagogy.

Introdução

O presente trabalho é apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Pós-Graduação *lato sensu* em Psicopedagogia Clínica, Institucional e Ludopedagogia do Grupo Educacional FAVENI. A investigação tem por finalidade central apresentar os recursos tecnológicos que possam ser integrados ao cotidiano de indivíduos com dislexia, servindo de suporte efetivo para facilitar o processo de ensino e aprendizagem e reduzir consideravelmente as barreiras cognitivas e comunicacionais historicamente enfrentadas por essas pessoas no ambiente escolar e social.

De acordo com os parâmetros epidemiológicos divulgados pela Associação Brasileira de Dislexia (ABD), estima-se que entre 10% e 15% da população mundial seja afetada por esse transtorno de aprendizagem. No Brasil, o índice atinge patamar aproximado de 10% da população nacional, observando-se que cerca de 40% dos casos são diagnosticados de forma evidente durante o ciclo de idade escolar. Tais dados corroboram a urgência de abordagens pedagógicas e clínicas qualificadas, demandando que o corpo docente e os especialistas estejam preparados para fornecer respostas inclusivas e precisas.

Nesse cenário, evidencia-se o papel do psicopedagogo diante da crescente expansão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O profissional dessa área encontra-se estrategicamente posicionado para mediar as relações de aprendizagem e intervir nas dificuldades cognitivas, demandando a apropriação teórica e prática dessas inovações tecnológicas. A Tecnologia Assistiva (TA), compreendida como um segmento especializado e transversal das TICs, constitui um instrumental transformador que converte dispositivos e softwares em autênticos viabilizadores funcionais para pessoas com necessidades específicas.

O objetivo central deste estudo consiste em definir o arcabouço conceitual da Tecnologia Assistiva e pontuar recursos contemporâneos passíveis de utilização no desenvolvimento do indivíduo com dislexia. Para subsidiar tal desiderato, a metodologia empregada ancora-se em uma rigorosa revisão bibliográfica e na prospecção de recursos digitais e aplicativos disponibilizados em rede, articulando a teoria psicopedagógica com soluções práticas. O texto estrutura-se na apresentação do constructo da Tecnologia Assistiva, no exame dos impactos das tecnologias sobre os distúrbios da leitura e escrita, no detalhamento minucioso de seis ferramentas digitais de apoio e, por fim, nas considerações finais acerca da prática psicopedagógica orientada pela inovação inclusiva.

Desenvolvimento

O que é Tecnologia Assistiva?

A consolidação das políticas públicas de inclusão social e educacional no Brasil e no mundo resultou em uma busca incessante por instrumentos que garantam a equiparação de oportunidades para pessoas com deficiência e transtornos globais ou específicos de desenvolvimento. Historicamente, o termo Tecnologia Assistiva emergiu nos anos seguintes ao desfecho da Segunda Guerra Mundial, período no qual o Estado americano realizou expressivos investimentos econômicos e científicos para a reabilitação de milhares de soldados que retornaram dos campos de batalha portando mutilações ou déficits sensoriais e motores (GALVÃO FILHO, 2009).

A magnitude da demanda por recursos de acessibilidade é corroborada pelos dados do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), cujos registros revelaram a existência de cerca de 27 milhões de brasileiros que declararam possuir algum tipo de deficiência ou incapacidade, o que representava aproximadamente 14,5% da população total do país naquele período. Em termos conceituais contemporâneos, a Tecnologia Assistiva abrange um vasto espectro funcional de mediação humana, recebendo definições lapidares na literatura científica nacional:

A Tecnologia Assistiva é compreendida como qualquer recurso, produto ou serviço que favoreça a autonomia, a atividade e a participação da pessoa com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social, consolidando uma profunda aliança estratégica com as Tecnologias de Informação e Comunicação (GALVÃO FILHO, 2009, p. 27).

Conforme elucida Bersch (2012), embora a expressão "Tecnologia Assistiva" seja ainda considerada relativamente recente no vocabulário educacional e legislativo brasileiro, suas aplicações concretas vêm transformando radicalmente as esferas de comunicação alternativa, mobilidade física, controle do ambiente físico imediato, aprimoramento de habilidades de aprendizado e ingresso no mercado de trabalho. Não obstante esses notórios avanços, Galvão Filho (2009) pontua enfaticamente que a Tecnologia Assistiva ainda se apresenta substancialmente desconhecida pela sociedade civil e por expressiva parcela dos educadores, permanecendo quase ausente no planejamento estruturado de políticas públicas educacionais, o que restringe o pleno desenvolvimento cognitivo e a inclusão escolar dos sujeitos que dela necessitam.

Como a tecnologia pode ajudar um disléxico

A aplicação estruturada de recursos computacionais e móveis no suporte a indivíduos disléxicos tem demonstrado resultados expressivos na superação das dificuldades acadêmicas. Consoante enfatizam Cidrim e Madeiro (2017), o emprego criterioso dos aparatos tecnológicos exerce um efeito imediato e positivo sobre a capacidade de compreensão da leitura, proporcionando canais multissensoriais que facilitam o processamento das informações visuais e auditivas:

A incorporação de suportes digitais no contexto interventivo estimula as habilidades metalinguísticas e assegura condições operacionais que favorecem a decodificação textual, promovendo uma melhora substantiva no engajamento do sujeito com o ato de ler e diminuindo a sobrecarga cognitiva imposta pela via puramente impressa (CIDRIM; MADEIRO, 2017, p. 18).

Do ponto de vista nosológico, o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-5 (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014) caracteriza a

dislexia como um padrão de distúrbio específico de aprendizagem com origem neurobiológica, manifestado prioritariamente por severos prejuízos na precisão ou fluência no reconhecimento de palavras escritas, déficit acentuado na velocidade de leitura e comprometimentos na decodificação fonológica e soletração. Ademais, o documento salienta a frequente associação do quadro com comorbidades, tais como os déficits de atenção e hiperatividade (TDAH) e as dificuldades na coordenação motora ou no cálculo matemático.

Os registros estatísticos sistematizados pela Associação Brasileira de Dislexia (ABD, 2017) reforçam que a dislexia atinge de 10% a 15% da população global, manifestando-se no contingente brasileiro em cerca de 10% da população geral. Na faixa etária situada entre 10 e 12 anos, as avaliações clínicas revelam uma estratificação na qual 40% dos casos diagnosticados apresentam gravidade severa, 40% manifestam-se em grau moderado e 20% apresentam impacto leve, registrando-se estatisticamente uma incidência ligeiramente maior entre indivíduos do sexo masculino. Todavia, como adverte expressamente a *International Dyslexia Association* (IDA, 2010), a ocorrência da dislexia não guarda nenhuma relação com o nível de inteligência global do indivíduo, tratando-se estritamente de uma diferença neurofuncional no processamento fonológico da linguagem.

Recursos tecnológicos

A evolução dos ecossistemas digitais proporcionou o desenvolvimento de instrumentos metodológicos de alto impacto na estimulação psicopedagógica de indivíduos com dislexia. A seguir, são descritos recursos e tecnologias de suporte voltados à intervenção das dificuldades de leitura, memorização e processamento visual.

O aplicativo Aramumo

O Aramumo é um aplicativo desenvolvido no Brasil por estudantes de engenharia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) em cooperação técnico-científica com os

especialistas do Instituto ABCD. O software foi concebido expressamente com o objetivo de apoiar o processo de desenvolvimento da leitura e da escrita em crianças disléxicas, convertendo a atividade pedagógica em uma experiência interativa e lúdica.

A mecânica operacional do aplicativo consiste em solicitar que o aprendente ouça com atenção as palavras emitidas pelo sistema sonoro e organize as sílabas correspondentes, as quais aparecem dispostas graficamente em bolhas flutuantes na tela do dispositivo móvel. O usuário deve então selecionar e arrastar as bolhas até os espaços indicados, recompondo a estrutura lexical correta da palavra falada. Tal dinâmica fortalece de modo integrado o reconhecimento fonológico e visual de sílabas e palavras, exercita a retenção de sons na memória de trabalho auditiva e desenvolve a coordenação visomotora. O Aramumo é disponibilizado de forma inteiramente gratuita para dispositivos operados pelo sistema Android.

Lumosity – Treinamento cerebral

O sistema Lumosity representa uma plataforma estruturada de treinamento cerebral fundamentada na apresentação de jogos e desafios dinâmicos especialmente elaborados para estimular domínios cognitivos superiores, tais como a atenção sustentada, a memória operacional, a velocidade de processamento, a flexibilidade cognitiva e a capacidade de resolução de problemas.

A plataforma foi concebida e desenvolvida por uma equipe multidisciplinar de neurocientistas em estreita colaboração com *game designers*, integrando experimentos clássicos da neuropsicologia a interfaces altamente atrativas. A ferramenta dispõe de algoritmos que acompanham de maneira pormenorizada a evolução individual do usuário, fornecendo análises sistemáticas de desempenho que identificam os pontos fortes e os pontos fracos do funcionamento do cérebro, permitindo a elaboração de treinos personalizados.

OpenDyslexic

A OpenDyslexic é uma família tipográfica de código aberto criada com o objetivo específico de aumentar a legibilidade de textos digitais e impressos destinados a indivíduos diagnosticados com dislexia. O desenho dos caracteres adota uma conformação geométrica singular, dotada de bases inferiores intencionalmente mais grossas e pesadas, recurso que confere ancoragem visual à letra e impede visualmente a sensação rotacional ou de flutuação dos tipos gráficos.

Esse delineamento anatômico estruturado atua de modo eficaz na contenção da aglomeração perceptiva de linhas de texto e diminui substancialmente as trocas involuntárias e o espelhamento de letras simétricas (como "b", "d", "p" e "q"). A fonte é disponibilizada gratuitamente para uso pessoal, comercial e educacional sob a licença livre SIL-OFL (*Open Font License*), sendo distribuída para computadores e dispositivos eletrônicos por meio da plataforma oficial (https://gumroad.com/l/OpenDyslexic).

Mapas Mentais

A fundamentação teórica dos mapas mentais e conceituais repousa na Teoria da Assimilação e Aprendizagem Significativa formulada originalmente por David Ausubel, expandida operacionalmente pelas contribuições do pesquisador Joseph Novak. Segundo Novak (1990), o mapa conceitual configura-se como um diagrama esquemático de representação gráfica voltado a organizar e expressar relações ordenadas entre conceitos assimilados e novas proposições de conhecimento.

A estrutura do mapa é essencialmente hierárquica, organizando os conceitos mais gerais e inclusivos no topo da representação gráfica, seguidos por noções intermediárias e específicas conectadas por termos de ligação estruturados em proposições e ligações cruzadas. Nos dias de hoje, essa metodologia foi potencializada por softwares de edição cooperativa em tempo real, destacando-se amplamente a ferramenta móvel de Mapas Mentais integrada à plataforma GoConqr, acessível na Google Play Store para ambiente Android e disponível para navegadores no endereço institucional (https://www.goconqr.com/pt-BR/mapas-mentais/). O recurso favorece a síntese visual

de matérias complexas para o aprendiz disléxico, substituindo blocos maciços de escrita linear por redes intuitivas de compreensão.

Flashcards

A técnica dos *flashcards* baseia-se no uso de cartões de memorização e evocação espaçada, amplamente reconhecida como uma das ferramentas mais produtivas para a assimilação e rápida revisão de conceitos-chave, termos léxicos e postulados conceituais. Em sua estrutura tradicional, o cartão expõe na face frontal uma pergunta, conceito ou imagem-gatilho, enquanto o verso reserva a resposta, tradução ou síntese correspondente.

Na esfera das tecnologias contemporâneas, essa metodologia ganha destacada versatilidade digital através de plataformas criativas como o Canva, disponível para edição *online* via navegadores e por meio de aplicativos para sistemas operacionais Android e iOS. O ambiente dispõe de ampla biblioteca gráfica e permite ao estudante construir cartões divididos em duas páginas simétricas (frente e verso), aliando imagens e textos claros. Essa sistemática reduz a exaustão visual típica da leitura tradicional, fortalece a retenção mnêmica na memória de longo prazo e otimiza sistematicamente a gestão do tempo de estudo.

Rei da Matemática

O Rei da Matemática é um jogo educativo interativo e dinâmico concebido para potencializar a concentração, a agilidade de cálculo mental e o raciocínio matemático global. A aplicação articula uma jornada temática de ambientação medieval no decorrer da qual o aprendiz é desafiado a solucionar problemas que abrangem as quatro operações fundamentais da aritmética (adição, subtração, multiplicação e divisão), avançando progressivamente em direção a operações com frações, geometria e cálculos envolvendo potências.

Ao responder com precisão e rapidez aos testes propostos, o estudante acumula pontos e condecorações, evolui o nível do seu personagem fictício e pula de fases,

mecanismo lúdico de reforço que sustenta a motivação e combate a ansiedade frequentemente associada às tarefas de cálculo. O jogo permite o compartilhamento dos quadros de pontuação e conquistas com colegas ou familiares, encontrando-se disponível em edições gratuitas e pagas para os sistemas operacionais Android e iOS.

Considerações finais

A discussão encadeada ao longo deste estudo evidencia que o acesso planejado aos recursos contemporâneos de Tecnologia Assistiva favorece sobremaneira a aprendizagem e qualifica substancialmente a atuação interventiva do psicopedagogo clínico e institucional. A incorporação sistemática da inovação tecnológica deve consolidar-se como parte integrante e indissociável da trajetória de formação e atuação do profissional da educação e da saúde, exigindo um olhar analítico que desmistifique a tecnologia como mero entretenimento e a reposicione como recurso de emancipação cognitiva.

Ressalta-se a premente necessidade de o psicopedagogo investigar em profundidade a singularidade subjetiva de cada aprendente, procedendo à escolha criteriosa das ferramentas em consonância com o perfil funcional detectado no diagnóstico. Torna-se imperativo o planejamento rigoroso das ações terapêuticas e a formulação límpida dos objetivos pedagógicos a serem atingidos, garantindo que o recurso selecionado atue como autêntica ponte metodológica e não como fator de sobrecarga sensorial ou frustração.

Conclui-se, destarte, que o repertório de soluções voltadas à superação dos entraves na leitura, ao desenvolvimento da escrita, ao estímulo do pensamento lógico, à interpretação contextual de textos, à organização da rotina e ao resgate da autoestima e da motivação viabiliza avanços incontestes no cotidiano do aprendente. O sucesso do processo reside em conhecer integralmente o sujeito disléxico, mapear com exatidão suas necessidades individuais e orquestrar estratégias pedagógicas amparadas no melhor que as ferramentas tecnológicas têm a oferecer.

Referências bibliográficas

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISLEXIA – ABD. O que é dislexia: estatísticas e características fundamentais. São Paulo: ABD, 2017. Disponível em: https://www.dislexia.org.br. Acesso em: 15 out. 2019.

BERSCH, Rita. Introdução à Tecnologia Assistiva. Porto Alegre: CEDI, 2017. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 18 out. 2019.

BRITISH DYSLEXIA ASSOCIATION – BDA. Dyslexia: identification, screening and technology in the classroom. Bracknell: BDA, 2013.

CANVA. Gerador e criador online de Flashcards. Sydney: Canva Pty Ltd, [s.d.]. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/criar/flashcards/. Acesso em: 10 out. 2019.

CIDRIM, Luciana; MADEIRO, Francisco. Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto da dislexia: uma revisão integrativa da literatura. Revista CEFAC, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 15-25, jan./fev. 2017.

DISLEXCLUB. OpenDyslexic: fonte gratuita melhora legibilidade para pessoas com dislexia. [S.l.: s.n., s.d.]. Disponível em: https://dislexclub.com.br. Acesso em: 12 out. 2019.

DUARTE, Vânia Maria do Nascimento. Tecnologias assistivas aplicadas à educação especial. Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v. 8, n. 2, p. 143-156, 2002.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, Geralda Jardim; SOBRAL, Maria Nilza (org.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. 1. ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2009. p. 207-235.

GOCONQR. Mapas Mentais GoConqr. Belfast: ExamTime, [s.d.]. Disponível em: https://www.goconqr.com/pt-BR/mapas-mentais/. Acesso em: 14 out. 2019.

GOOGLE PLAY STORE. Aplicativo Educacional Aramumo. Mountain View: Google LLC, [s.d.]. Disponível em: https://play.google.com/store. Acesso em: 12 out. 2019.

INSTITUTO ABCD. Aramumo: aplicativo para crianças com dislexia. São Paulo: Instituto ABCD, [s.d.]. Disponível em: https://institutoabcd.org.br. Acesso em: 12 out. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2010: Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION – IDA. Dyslexia in the classroom: what every teacher needs to know. Baltimore: IDA, 2010.

NOVAK, Joseph Donald. Conceitos, mapas conceituais e aprendizagem significativa. Ithaca: Cornell University, 1990.

OPENDYSLEXIC. OpenDyslexic: a font designed for dyslexics. [S.l.: s.n., s.d.]. Disponível em: https://gumroad.com/l/OpenDyslexic. Acesso em: 14 out. 2019.