

## **TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO RECURSO À ESTIMULAÇÃO VISUAL: UM ESTUDO DE CASO**

### **ASSISTIVE TECHNOLOGY AS A RESOURCE TO VISUAL STIMULATION: A CASE STUDY**

### **TECNOLOGÍA DE ASISTENCIA COMO RECURSO PARA LA ESTIMULACIÓN VISUAL: UN ESTUDIO DE CASO**

**Eliziane de Fátima Alvaristo<sup>1</sup>**  
**Jamile Santinello<sup>2</sup>**  
**Lucia Virginia Mamcasz-Viginheski<sup>3</sup>**  
**Elsa Midori Shimazaki<sup>4</sup>**

#### **Resumo**

O estudo objetiva investigar, fundamentando-se na Teoria Histórico-Cultural, as contribuições da Tecnologia Assistiva como um recurso para a estimulação visual. De natureza descritiva e abordagem qualitativa, faz uso do estudo de caso como estratégia, sendo realizado em uma Sala de Recursos Multifuncionais na área da deficiência visual, com uma aluna com baixa visão. Fizeram-se uso de intervenções pedagógicas, registradas em diário de campo; nestas constatou-se, que a aluna apresentou dificuldades em manter contato visual em algumas atividades que lhe solicitavam a fixação visual e em outras que utilizaram de movimentos dinâmicos. Todavia, apresentou bom desenvolvimento em relação às atividades que envolviam movimentos estáticos. Os resultados apontam a relevância de os profissionais habilitados na deficiência visual compreenderem aspectos quantitativos e qualitativos do resíduo visual de alunos com baixa visão, considerando aspectos externos que podem incomodar e/ou interferir visualmente no processo de ensino e aprendizagem, e, por meio disso, ampliar as modificações de materiais para uso em situações escolares.

<sup>1</sup> Doutoranda em Educação pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Docente no Departamento de Pedagogia da Unicentro e da Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SEMEC), Guarapuava/PR. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1549-4176>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5044285513874945>. E-mail: [elizianealvaristo@unicentro.br](mailto:elizianealvaristo@unicentro.br).

<sup>2</sup> Doutora em Comunicação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1136-2421>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4637552062563420>.

E-mail: [jamilasantinello@gmail.com](mailto:jamilasantinello@gmail.com).

<sup>3</sup> Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR). Docente dos Programas de Pós-Graduação em Promoção da Saúde (UniGuairacá) e em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEPG) e do Centro de Atendimento Educacional Especializado (CAEE-DV/SEED). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6474-0927>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5979880019338150>. E-mail: [lucia.virginia@uniguairaca.edu.br](mailto:lucia.virginia@uniguairaca.edu.br).

<sup>4</sup> Pós-doutora em Letras pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Docente dos Programas de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2225-5667>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9372609347074339>. E-mail: [emshimazaki@uem.br](mailto:emshimazaki@uem.br).

**Palavras-chave:** Tecnologia Assistiva; Deficiência Visual; Estimulação Visual; Ensino e aprendizagem.

#### **Abstract**

The study aims to investigate, based on the Historical-Cultural Theory, the contributions of Assistive Technology as a resource for the visual stimulation. With a descriptive nature and qualitative approach, it makes use of 'case study as a strategy, being carried out in a Multifunctional Resource Room in the area of visual impairment, with a student with low vision. Pedagogical interventions were used, recorded in a field diary; in these, it was found that the student had difficulties in maintaining eye contact in some activities that required visual fixation and in others that used dynamic movements. However, it showed good development in relation to activities that involved static movements. The results point to the relevance of trained professionals in visual impairment to understand quantitative and qualitative aspects of visual residue of students with low vision, considering external aspects that may disturb and/or visually in the teaching and learning process, and, through this, expand material modifications for use in school situations.

**Keywords:** Assistive Technology; Visual impairment; Visual Stimulation; Teaching and learning.

#### **Resumen**

El estudio tiene como objetivo investigar, con base en la Teoría Histórico-Cultural, las contribuciones de la Tecnología Asistiva como recurso para la estimulación visual. De carácter descriptivo y enfoque cualitativo, hace uso del estudio de caso como estrategia, realizándose en una sala de Sala de Recursos Multifuncionales del área de discapacidad visual, con un alumno con baja visión. Se utilizaron intervenciones pedagógicas, registradas en un diario de campo; en estos se encontro que el estudiante presentaba dificultades para mantener el contacto visual en algunas actividades que requerían fijación visual y en otras que utilizaban movimientos dinámicos. Sin embargo, mostró un buen desarrollo en relación a las actividades que implicaban movimientos estáticos. Los resultados apuntan para la importancia de profesionales capacitados em discapacidad visual para comprender aspectos cuantitativos y cualitativos del residuo visual de los estudiantes con baja visión, considerando aspectos externos que pueden perturbar y/o interferir visualmente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y, a través de esto, ampliar las modificaciones materiales para su uso en situaciones escolares.

**Palabras clave:** Tecnología de Asistencia; Discapacidad visual; Estimulación visual; Enseñando y aprendiendo.

#### **Introdução**

O Relatório Mundial sobre a Visão traduzido pela Organização Mundial da Saúde – OMS e os tradutores Cieza, Keel, Kocur, Mccoy e Mariotti (2021), apontam que cerca de 2,2 mil milhões de pessoas possuem alguma deficiência visual ou cegueira, causada por doenças oculares que, muitas vezes, não tiveram o tratamento adequado. Isso conduz a muitas consequências, tais como em crianças pequenas com deficiência visual podem apresentar atraso no desenvolvimento motor, emocional, social, cognitivo, linguagem, bem como, baixo desempenho escolar ao longo da vida

Há vários tipos de patologias oculares, doenças que acometem os olhos e as demais áreas do sistema visual. Este estudo aborda, especificamente, a ambliopia causada pelo estrabismo. Segundo Guirado, Carvajal e Sánchez (2016), o estrabismo é considerado a maior causa de ambliopia, acometendo entre 2% e 4% da população infantil

e crianças tratadas precocemente obtêm melhores resultados. Para os autores, a maior parte das ambliopias podem ser tratadas com êxito até os 9/10 anos de idade. A intervenção médica e pedagógica após essa faixa etária pode não promover resultados de melhoria visual, por isso a importância do acompanhamento médico e pedagógico.

As pessoas com deficiência visual em idade escolar necessitam de encaminhamentos e atendimentos que auxiliem no processo visual. Nessa direção, as Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) Tipo II, e os Centros de Atendimento Educacional Especializado na área da deficiência visual (CAEE-DV) constituem espaços educacionais que oferecem atendimento complementar e/ou suplementar ao ensino regular para essas pessoas. Nesses espaços são ofertados serviços de atendimento especializado, tais como Educação Precoce, Estimulação Visual, Braille, Soroban, Orientação e Mobilidade, Práticas Educativas para uma Vida Independente, Ensino do uso e funcionalidade de recursos ópticos e não ópticos, usabilidade e funcionalidade da informática acessível, os quais contribuem para o desempenho escolar (Brasil, 2010; Paraná, 2018).

Tanto na SRM – Tipo II como no CAEE-DV o atendimento educacional na área da deficiência visual complementa, por meio de atividades elaboradas para esse fim, a escolarização de estudantes que apresentam baixa visão, cegueira ou outros acometimentos visuais, como ambliopia funcional, distúrbios de alta refração e doenças progressivas (Paraná, 2018; Paraná, 2016).

Para a efetivação dos atendimentos educacionais especializados destaca-se o uso da Tecnologia Assistiva (TA) como recurso para a estimulação visual e/ou outra necessidade específica apresentada pelas pessoas com deficiência visual. Conforme Bersch (2017), a TA é constituída por todo o arsenal de recursos e serviços que possibilitam e contribuem para ampliar as habilidades funcionais de indivíduos com deficiência, a melhorar sua qualidade de vida e a inclusão social. Estudos (Alvaristo & Santinello, 2021; Borges & Mendes, 2018; Alves, Monteiro, Rabelo, Gasparete & Carvalho, 2009) apontam que o uso da TA amplia a autonomia e a acessibilidade de pessoas com deficiência visual, seja por meio de TA digitais, eletrônicas e/ou manipuláveis

Ao verificar as contribuições da TA como recurso para a estimulação visual, elaborou-se este estudo, com o objetivo de investigar as contribuições da TA como um recurso para a estimulação visual. A partir disso, almeja-se ampliar e fomentar discussões que abordem práticas pedagógicas inclusivas de pessoas com deficiência visual.

### **TA: possibilidades para a estimulação visual e pedagógica**

A Classificação Internacional de Doenças - CID 10, estabelece quatro níveis de função visual: a visão normal; deficiência visual moderada; deficiência visual grave; e cegueira. Desse modo, a deficiência visual é subdividida, e considerando-se os serviços de atendimento discutidos neste texto, destaca-se a deficiência visual moderada (baixa visão) em pessoas que têm “[...] visão residual que pode ser utilizada e melhorada por meio do uso de recursos especiais [...] definida como a acuidade visual pior que 20/60, incluindo 20/400 no melhor olho” (Ottaiano, T Ávila, Umbelino & Taleb, 2019, p. 18).

Os atendimentos prestados às pessoas com deficiência visual correspondem a:

[...] alunos cegos, de baixa visão ou outros acometimentos visuais (ambliopia funcional, distúrbios de alta refração e doenças progressivas), que funcionam em estabelecimentos do ensino regular da Educação Básica, das redes: estadual, municipal e particular de ensino, no turno inverso da escolarização, não sendo substitutivo às classes comuns, podendo, ser realizado também em instituições comunitárias ou filantrópicas sem fins lucrativos, conveniadas com a Secretaria de Educação ou órgão equivalente (Brasil, 2010, p. 1).

Com base nos atendimentos prestados nas SRM do tipo II e/ou CAEE-DV, julga-se importante que, desde o nascimento até a vida adulta, a visão é o acesso imediato às informações externas ao organismo, um dos principais sentidos para se ter uma vida autônoma. No entanto, quando não se tem a visão, são necessários outros meios, outras formas de acessibilidade e adaptações, e a TA corresponde a uma dessas alternativas, pois possibilita maior acesso do indivíduo às informações, em vários aspectos: físico, tecnológico, ergonômico, entre outros (Cieza, Keel, Kocur, Mccoy & Mariotti, 2021; Bersch, 2017).

O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) aponta que a TE a TA inclui diversos grupos, como, pessoas com “[...] deficiência, idosos, gestantes, lactantes e outras pessoas com

“mobilidade reduzida”, seja ela em caráter permanente ou temporário” (Brasil, 2009, p. 9). Convém ressaltar que aproximadamente 43,5% da população brasileira fazem uso de algum tipo de TA, que corresponde à aplicação de avanços tecnológicos, uma disciplina de domínio de profissionais de diferentes áreas do conhecimento “[...] que interagem para restaurar a função humana [...] diz respeito à pesquisa, fabricação, uso de equipamentos, recursos ou estratégias para potencializar as habilidades funcionais das pessoas com deficiência” (Brasil, 2009, p. 11).

Alves *et al.* (2009) afirmam que a TA é uma área de conhecimento interdisciplinar que inclui produtos, metodologias, recursos, estratégias e práticas, a fim de promover maior independência das pessoas com deficiência visual. Na área da deficiência visual, existem TA que auxiliam e possibilitam o processo de ensino e aprendizagem dessas pessoas e contribuem na promoção de sua autonomia.

Em relação à deficiência visual, as TA são recursos que potencializam o funcionamento visual, incluindo baixa visão ou cegueira, tais como: i) recursos ópticos; ii) recursos não ópticos; iii) recursos eletrônicos; iv) recursos de tecnologia de informação e comunicação; v) lupa eletrônica; vi) digitalizadores e leitores de tela; vii) ampliadores de tela 3D; viii) *tablets*; ix: aquecedor de papel microcapsulado; x) duplicador Braille; xi) *notebook* com programas e *display* Braille, xii) materiais manipuláveis adaptados, entre outros *softwares* e recursos acessíveis (Alvaristo & Santinello, 2021; Borges & Mendes, 2018).

Estudos revelam que muitas dessas TA auxiliam no processo de estimulação visual de crianças em idade escolar, a possibilitar a funcionalidade de tarefas para a vida cotidiana (Alvaristo & 2021; Borges & Mendes, 2018; Alves et al., 2009). Salienta-se, contudo, que para a efetivação da estimulação visual em alunos com deficiência visual nas escolas faltam profissionais especializados que supram tais necessidades.

Borges e Mendes (2018, p. 486) assinalam que, no Brasil, a maior parte dos estudos que se referem ao uso da TA são realizados “[...] com crianças e adolescentes em idade escolar. Essa prevalência deve-se ao fato de que, nessa fase da vida, são exigidas habilidades de leitura e escrita que requerem um maior esforço visual”, e, também, por considerar a plasticidade visual nessa faixa etária. No entanto, muitas vezes, não são

sequencializados e acompanhados a ponto de serem percebidas melhoras significativas visuais.

Os recursos de TA trazem benefícios na estimulação visual de crianças com baixa visão, minimizando alterações visuais e conduzindo-as ao processo de aprendizagem. Entretanto, durante os atendimentos prestados, é relevante considerar as metodologias aplicadas, dando sequência à progressão visual, ou seja, continuidade à estimulação visual da criança em idade escolar.

### **Metodologia**

Este estudo se caracteriza como de natureza descritiva, realizado a partir das preocupações das pesquisadoras com práticas relacionadas à estimulação visual e a TA para pessoas com deficiência visual. Apresenta-se com abordagem qualitativa, a considerar “[...] o ambiente natural como fonte direta de dados [...] supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada” (Lüdcke & André, 1986, p. 11).

Utilizou-se da pesquisa participante como estratégia de pesquisa com envolvimento e participação das pesquisadoras no local em que estava inserido o grupo quanto dos participantes (Brandão & Streck, 1999) objetivando a mudança. Foi realizado em uma escola municipal no interior do estado do Paraná, especificamente em uma SRM, do Tipo II – área da deficiência visual.

A participante do estudo foi uma aluna com deficiência visual congênita, com sete anos de idade, cuja causa da deficiência é a ‘ambliopia’<sup>5</sup>, a qual corresponde “[...] a diminuição unilateral (raramente bilateral da acuidade visual, visão melhor corrigida, causada pela privação formal da visão e/ou interação binocular lateral anormal, para o qual nenhum envolvimento do olho ou da via visual é encontrado” (Girado, et al, 2016, p. 2). A aluna apresenta ‘estrabismo alternante’<sup>6</sup>, quando “[...] um ou outro olho é usado

<sup>5</sup> “[...] la disminución unilateral o bilateral (raramente) de la agudeza visual mejor corregida, causada por privación formal de la visión y/o interacción binocular anormal, para la cual no se halla una afección del ojo o la vía visual” (GUIRADO, et al., 2016, p. 2).

<sup>6</sup> “[...] se emplea indistintamente uno u otro ojo para fijar, mientras que el otro se desvía. El niño suprime la imagen del ojo desviado; pero al alternar los ojos, ambos desarrollan una visión semejante” (Alcántara, Revista Imagens da Educação, v. 13, n. 2, p. 51-66, abr./jun. 2023. ISSN 2179-8427.

<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v10i3.65579>



indistintamente para fixar, enquanto o outro desvia. A criança suprime a imagem do olho desviado; mas quando os olhos se alternam, ambos desenvolvem uma visão semelhante” (Alcántara, 2013, p. 491, *tradução nossa*). Para tal estudo, a responsável pela aluna assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo faz parte do projeto “Linguagem, letramento e diversidade”, aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá, onde o projeto está inscrito. A aprovação recebe o número 156479116.0.0000.0104 da Plataforma Brasil.

Como instrumentos para a coleta de dados, utilizaram-se de registros em diário de campo de oito (8) intervenções pedagógicas, contendo quatro (4) atividades com duração de duas horas (2) semanais em dias diferentes, sendo (1) hora por dia para cada intervenção, em um período que compreendeu um (1) mês.

No Quadro 1 apresentam-se as atividades aplicadas nas intervenções.

**Quadro 1:** Atividades Pedagógicas Aplicadas nas Intervenções

ATIVIDADE DE ESTIMULAÇÃO VISUAL	DURAÇÃO DA ATIVIDADE	TA	OBJETIVO
Contraste com 3 cores (movimento estático)	2 horas	Tablet/Amplificador de tela 3D com filtro de luz	Fixação visual e atenção
Contraste com 3 cores ou mais (movimento dinâmico)	2 horas	Tablet/Amplificador de tela 3D com filtro de luz	Percepção/ Fixação visual
Percepção de objetos coloridos (movimento estático e dinâmico)	2 horas	Objetos adaptados com formas, cores, tamanhos e texturas diferentes/ Lanterna	Discriminação Visual/Foco, Atenção/ Segmento Visual e óculo-manual
Tentativa de escrita digital	2 horas	Tablet e computador de mesa com fonte ampliada	Reconhecimento das letras, adequação do tamanho da fonte e outras adaptações para o ensino e a aprendizagem

**Fonte:** Acervo das autoras (2022).

No estudo, utilizou-se da Teoria Histórico-Cultural para análise e discussão de dados, fundamentados no processo de interação por meio do uso da linguagem, considerando os aspectos da deficiência visual – baixa visão (Alcántara, 2013; Vygotsky,

2013, p. 491).

1997; Vygotsky, 1991).

### **Resultados e discussão**

As intervenções pedagógicas se iniciaram após estudo de laudo oftalmológico que diagnosticou a deficiência visual da aluna com vistas ao acompanhamento pedagógico e à estimulação visual. Segundo Guirado, Carvajal, Sánchez e Rivaflechas (2016), a estimulação visual contribui para o desenvolvimento de habilidades de ordem visual, mediante intervenção médica e pedagógica e também a convivência da criança na família, na escola e na sociedade, de maneira harmônica.

Consideraram-se, com base nas intervenções aplicadas, as funções visuais, de percepção, as sensoriais e as cognitivas da aluna. Nas funções visuais e de percepção, analisaram-se a fixação visual, a percepção, a percepção óculo-manual, a discriminação visual, o segmento visual, o foco e a atenção. No tocante às funções sensoriais relacionadas: à detecção da presença da luz, da forma, do tamanho e da cor dos estímulos visuais (Kronbauer, Schor & Carvalho, 2007).

Em relação aos aspectos histórico-culturais, é relevante considerar que a percepção, conforme Vygotsky (2007, p. 36), é um ato que sempre foi “[...] apresentado como subserviente às leis naturais elementares [...] ao longo do desenvolvimento infantil, mesmo este, o processo psíquico mais dependente da situação, passa por uma reconstrução sobre uma base inteiramente nova”. [7]. De acordo com o teórico, compreende-se que na história do desenvolvimento da percepção infantil, está relacionada toda a formação do sistema nervoso central, resultando às conexões com o campo visual e os estímulos aplicados para novas formas de percepções.

No que tange às funções cognitivas (pedagógicas), fundamentaram-se a partir da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), o conceito de ZDP apresentado por Vygotsky (1984), assinala que até um determinado momento de seu desenvolvimento a criança consegue resolver a atividade de modo independente, todavia, em outro momento

---

<sup>7</sup> “[...] presentado como totalmente subordinado a las leyes naturales elementales, [...] a lo largo del desarrollo infantil, incluso este, el más dependiente de la situación concreta de entre los procesos psíquicos, experimenta una reconstrucción sobre una base totalmente nueva (Vygotsky, 2007, p. 36).

Revista Imagens da Educação, v. 13, n. 2, p. 51-66, abr./jun. 2023. ISSN 2179-8427.  
<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v10i3.65579>

necessita da mediação de um adulto. No estudo, tais mediações ocorreram via interação mediada por instrumentos, signos e símbolos, no uso da TA.

Vygotsky (1997) pontua que as funções cognitivas da criança favorecem a transformação das percepções primárias, pois a relação da percepção com outras funções psíquicas, como a mudança no desenvolvimento, não se restringirá apenas à percepção, mas também à linguagem essencial. A percepção não se desenvolve de forma isolada, precisa estar vinculada a outras funções psicológicas superiores (FPS) como a linguagem, a memória, a atenção, a percepção, dentre outras.

Na aceção de Vygotsky (1997), é importante considerar o desenvolvimento das FPS em pessoas com deficiência visual, visto que elas têm capacidade para aprender e se desenvolver como as demais pessoas desde que sejam orientadas à superação das limitações geradas pela deficiência.

Diante disso, utilizou-se para a primeira intervenção o recurso tecnológico *tablet* com o uso do ampliador de tela 3D. Borges & Mendes (2018, p. 485) apontam que esses recursos “[...] podem ampliar imagens em até 66 vezes sem nenhuma distorção, além de mudar cores e contrastes para atender às necessidades diversas de cada pessoa com deficiência visual”.

A proposta da atividade correspondeu à estimulação com contrastes de três cores (movimento estático), isto é, sem movimento de tela, com bolinhas coloridas, disponível de modo gratuito na plataforma educacional ‘racha a cuca’<sup>8</sup>, verificando como se dá a fixação e a atenção visual da aluna. Compreende-se que ao estimular a fixação e a atenção ocorre a integração olho-cérebro, o que ajuda a processar toda a informação recebida. Para pessoas que não têm patologias visuais, torna-se fácil tal fixação e atenção, mas para quem tem ambliopia e estrabismo alternante, no caso da aluna participante do estudo, isso dificulta a fixação e a atenção, pois interpretar, analisar e dar sentido ao que os olhos captam é complexo para o processo olho-cérebro (Rosini & Galera, 2006).

Verificou-se que a aluna apresentou dificuldades de compreensão da atividade relacionada à interpretação: em como realizar, o que fazer com a proposta que continha as bolinhas coloridas. A pesquisadora então fez uso da linguagem como forma de

---

<sup>8</sup> Disponível em: < <https://rachacuca.com.br/> >. Acesso em 05 ago. 2022.

Revista Imagens da Educação, v. 13, n. 2, p. 51-66, abr./jun. 2023. ISSN 2179-8427.  
<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v10i3.65579>

mediação para a intervenção, explicando passo a passo o objetivo da atividade, a qual era capturar as bolinhas que continham a mesma cor, na horizontal e na vertical, formando um traçado. Desse modo, observou-se que, “[...] a função primordial da linguagem é a comunicação e o intercâmbio social” (Vygotsky, 1991, p. 12), e possibilitou o entendimento da atividade e a realização pela aluna.

Os resultados apontaram que mesmo com o recurso óptico a aluna teve dificuldades de fixação visual devido ao estrabismo alternante. Conforme Rosini & Galera (2006), a fixação é um processo dinâmico que envolve muitas estruturas cerebrais utilizadas no controle dos movimentos oculares. No caso da aluna, esta percebeu as bolinhas propostas na atividade, buscou fixar o olhar, manter o foco, observando e decifrando a sua posição e suas características, como sugerido pela pesquisadora.

Verificou-se que, apesar das dificuldades visuais, a aluna conseguiu realizar a atividade, porém percebeu-se que as bolinhas com cores mais claras não foram capturadas. Em diálogo, a pesquisadora perguntou: - *Por que você deixou essas bolinhas?* A aluna respondeu: *Não percebi professora ficou embaçado.* Compreende-se que isso ocorreu por meio da própria deficiência visual.

No tocante à fixação visual, é importante realçar que existem dificuldades para quem tem o estrabismo, pois apresentam consequências associadas com relação direta com a plasticidade cerebral, entendida neste estudo como “[...] uma mudança adaptativa na estrutura e função do sistema nervoso, que ocorre em qualquer fase da ontogenia, como resposta a interações com o meio ambiente interno e externo, ou ainda como resultante de lesões que afetam o ambiente neural” (Muskat; Mello, 2008, p. 51) no processo de desenvolvimento da criança. A diplopia, por exemplo, considerada um “[...] fenômeno binocular em duplo de um objeto. Ocorre em projetar a imagem do objeto fixo na fóvea do olho fixador e em um ponto extrafoveal do olho desviado com diferentes valores de localização espacial (Alcántara, 2013, p. 490, *tradução nossa*) [<sup>9</sup>].

No caso da aluna, a fixação visual ocorreu durante o processo de intervenção pedagógica, visto que para dirigir e sustentar o olhar em um ponto fixo (movimento

---

<sup>9</sup> “[...] fenómeno binocular que consiste en la visión doble de un objeto. Ocorre al proyectarse la imagen del objeto fijado en la fóvea del ojo fijador y en un punto extrafoveal del ojo desviado con distinto valor de localización espacial (Alcántara, 2013, p. 490).

Revista Imagens da Educação, v. 13, n. 2, p. 51-66, abr./jun. 2023. ISSN 2179-8427.  
<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v10i3.65579>

estático) sem movimento de tela com bolinhas coloridas, a aluna apresentou, sobretudo, consciência visual de que existia algo que chamava a atenção do olhar, percebido em seu campo visual, até mesmo pela realização da atividade. No entanto, há necessidade da continuação com atividades que correspondam a fixação visual, considerando que ela está em idade escolar, pois isso possibilita a efetivação do processo de ensino e aprendizagem, já que a visão auxilia nesse processo.

A segunda proposta de atividade ampliou a complexidade para a estimulação visual. A atividade era com contraste com três cores ou mais a partir do movimento dinâmico, contando ainda a atividade lúdica com bolinhas coloridas, disponível de modo gratuito na plataforma educacional ‘racha a cuca’. A aluna ficou visivelmente desconfortável e no momento da aplicação, devido aos movimentos dinâmicos das bolinhas, relacionados à capacidade de perceber o ambiente digital e estabelecer em que focar, filtrando as distrações.

Parte da ideia de que é necessário o estímulo para o foco visual de atenção seletiva, que é a “[...] capacidade mental de selecionar apenas uma pequena parcela da informação contida no ambiente em detrimento da grande quantidade de estímulos disponíveis ao nosso redor” (Rosini & Galera, 2006, p.79). Isso aconteceu por meio dos com contrastes e cores aplicados durante a intervenção, o que dificultou a fixação visual da aluna, mas, no decorrer da atividade percebeu-se o esforço visual que esta buscou fazer para realizar a fixação visual.

Os resultados apontaram breve fixação de trinta segundos, com intervalos e alternância visual, medidos por meio de um cronômetro e pela análise visual da pesquisadora e registrados em um diário de campo. Consideraram-se os resultados relevantes e significativos para o processo de estimulação visual, a julgar pela complexidade visual da aluna e sua deficiência visual.

Em relação às dificuldades de quem possui a deficiência visual ‘estrabismo alternante’, pode-se destacar como uma forma de confusão visual, um fenômeno binocular que consiste em:

[...] localizar no mesmo ponto do espaço de dois objetos. Se produz desde a fóvea do olho fixador, recebe a imagem do objeto fixo, mas na fóvea do outro desviado outra imagem é

recebida. Como ambas as fóveas têm o mesmo valor de localização espacial, eles são sobrepostos ambos os objetos (Alcántara, 2013, p. 490, *tradução nossa*) [10].

Percebeu-se que a aluna apresentou o fenômeno apontado por Alcántara (2013), no entanto, ela conseguiu manter-se um bom tempo fixando as imagens. Na percepção visual apresentou bom desenvolvimento, demonstrando ser possível superar sua deficiência, a indicar que as contribuições dessas informações podem ampliar o processo de aprendizagem escolar.

No que diz respeito ao processo de compensação da deficiência, Vygotsky (1997, p. 16, *tradução nossa*). [11], clarifica que a teoria da compensação descobre um caráter criativo do desenvolvimento, considerando que “[...] aquilo que não me mata me torna mais forte, graças a compensação da fraqueza a força nasce, as necessidades nascem das deficiências”. Esse fato percebido na aluna durante as intervenções pedagógicas, em relação a sua insistência em manter o foco visual na realização da atividade.

No que se refere à proposta de atividade sobre a percepção e fixação visual de objetos coloridos com movimento estático e dinâmico, utilizou-se da TA manipulável como recurso para as intervenções, considerando objetos coloridos e adaptados com formas, tamanhos e texturas diferentes e lanterna. As atividades objetivaram ampliar a fixação visual, percepção visual e óculo-manual, discriminação visual, segmento visual, foco e atenção, considerando o formato não digital (Souza, Silveira, Araújo & Silveira, 2013; Rosini & Galera, 2006).

Para aplicação da atividade, fez-se uso de uma sala com ambiente de iluminação própria para a estimulação visual disposta na escola. As atividades foram sequencializadas por meio dos objetos coloridos, considerando suas formas, cores, texturas e tamanhos. Para a realização da atividade, a pesquisadora conduziu a lanterna com movimentos estáticos e dinâmicos e a aluna buscou em seu campo visual

---

<sup>10</sup> [...] localización en el mismo punto del espacio de dos objetos. Se produce ya que la fóvea del ojo fijador recibe la imagen del objeto fijado, pero en la fóvea del ojo desviado se recibe otra imagen. Como ambas fóveas tienen el mismo valor de localización espacial, se ven superpuestos ambos objetos (Alcántara, 2013, p. 490).

<sup>11</sup> “lo que no me mata me hace mas flerte, gracias a la compensacion de la debilidad, nace la fuerza, nacen las necesidades de las carencias” (Vygotsky, 1997, p. 16).

Revista Imagens da Educação, v. 13, n. 2, p. 51-66, abr./jun. 2023. ISSN 2179-8427.  
<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v10i3.65579>

determinados objetos; após encontrá-los, deveria descrevê-los, informando os detalhes percebidos visualmente. Para isso, fez-se uso da sala com a luz acesa (sem lanterna) e da sala com luz apagada (com lanterna).

Os resultados apontaram, de modo geral, uma confusão visual no aspecto dos movimentos dinâmicos. Em outro momento, foram retomadas as intervenções e a aluna apresentou dificuldades no processo de fixação visual na atividade com movimentos dinâmicos. No entanto, nos movimentos estáticos em relação aos objetos, ela apresentou bom desenvolvimento na discriminação visual, óculo-manual, segmento visual, foco e atenção. É oportuno ressaltar que devido ao fato de a aluna estar em idade escolar, é importante a continuação das estimulações visuais, uma vez que é possível ampliar o nível de fixação visual e reduzir as consequências ocasionadas pela deficiência no processo de ensino e aprendizagem, como é o caso da alfabetização.

A intervenção final buscou relacionar as demais intervenções aplicadas para a estimulação visual; identificar a melhor acomodação visual pensando no processo inclusivo em sala de aula, tais como adaptações de materiais, tamanho de fonte, melhor iluminação para o ambiente, qual melhor lugar e/ou posição sugerir para a professora de turma colocar a aluna sentada em sala de aula, qual contraste para a escolha das folhas do caderno, espaçamento entre linhas, entre outras adaptações.

Para tanto, utilizaram-se dos seguintes recursos tecnológicos, *tablet* e computador de mesa com fonte ampliada. Para compreender tais processos visuais, foram necessárias adaptações, como, a iluminação do ambiente, luz da tela do *tablet*, lanternas e adaptador com ampliação 3D, computador de mesa, alteração de layout da página e cor da tela, linhas em negrito, entre outras. Esse momento foi essencial para que a pesquisadora pudesse compreender a melhor forma para adaptação e acomodação visual da aluna, buscando respostas que direcionaram a ampliar o processo de adaptação pedagógica e visual em sala de aula.

Os resultados revelaram ser crucial que os profissionais habilitados na área da deficiência visual compreendam como e o quanto a criança enxerga, considerando aspectos externos que podem incomodar e/ou interferir visualmente no processo de ensino e aprendizagem. E, assim, ampliar as adaptações em ambientes escolares e

inclusivos de ensino.

Por fim, verificou-se que, o uso de TA como recurso para a estimulação visual e/ou pedagógica, sejam digitais e/ou manipuláveis, possibilitam maior autonomia no processo de ensino e aprendizagem escolar de pessoas com deficiência visual (Alvaristo & Santinello, 2021; Borges & Mendes, 2018; Alves et al., 2009; Alcántara, 2013).

### Considerações finais

Este estudo investigou as contribuições da TA como um recurso para a estimulação visual e pedagógica de uma aluna com baixa visão em idade escolar. Diante das intervenções aplicadas para a aluna, verificou-se que, apresentou dificuldades na fixação visual em algumas atividades com movimentos dinâmicos. No entanto, em relação às atividades com movimentos estáticos, que abordaram fixação visual, percepção visual e óculo-manual, discriminação visual, segmento visual, foco e atenção, apresentou bom desenvolvimento, considerando que, na idade escolar a estimulação visual é essencial quando a criança tem a deficiência, pois ela amplia a plasticidade cerebral e pode reduzir futuras consequências ocasionadas pela deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem.

Sugere-se a continuação das aplicações das atividades propostas a ampliar o nível de complexidade visual, abordando outras formas de estimulação que possibilitem autonomia no processo de ensino e aprendizagem e apontem adaptações necessárias de acordo com as peculiaridades visuais de cada criança.

### Referências

Alcántara, M. M. M. Estrabismo e ambliopia. (2013). *Ped. Integral*, v. 7, p. 489-506. Disponível em: <<https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii07/04/489-506%20Estrabismo.pdf>>. Acesso em 18 jun. 2022.

Alvaristo, A. E., & Santinello, J. (2021)0. As contribuições da tecnologia assistiva Dosvox para professores em formação inicial: intermediando práticas tecnológicas inclusivas. *Rev. Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 16, n. esp. 4, p. 3086-3105. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/15600>>. Acesso em 12 jul. 2022.

Revista Imagens da Educação, v. 13, n. 2, p. 51-66, abr./jun. 2023. ISSN 2179-8427.  
<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v10i3.65579>



- Alves, C. C. F., Monteiro, G., Rabelo, S., Gasparete, M., & Carvalho, K. C. (2009). Assistive technology applied to education of students with visual impairment. *Pan American Journal of Public Health*, Washington, v. 26, n. 2, p. 148-152. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/26880895\\_Assistive\\_technology\\_applied\\_to\\_education\\_of\\_students\\_with\\_visual\\_impairment](https://www.researchgate.net/publication/26880895_Assistive_technology_applied_to_education_of_students_with_visual_impairment)>. Acesso em 20 jul. 2022.
- Bersch, R. *Introdução à tecnologia assistiva* (2017). Disponível em: [https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf). Acesso em 20 jul. 2022.
- Borges, F. W., & Mendes, G. E. (2018). Usabilidade de aplicativos de tecnologia assistiva por pessoas com baixa visão. *Rev. Bras. Ed. Esp., Marília*, v.24, n.4, p.483-500. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbee/a/PqzBDQy876SLp3kG4Jndgjz/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 25 jul. 2022.
- Brandão, C. R., & Streck, D. (1999). Participar-pesquisar. In C. R. Brandão (Org.). *Repensando a pesquisa participante* (pp. 7-14). São Paulo, SP: Brasiliense
- Brasil, Ministério da Educação. (2010). *Manual de Orientação: Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais*. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=9936-manual-orientacao-programa-implantacao-salas-recursos-multifuncionais&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9936-manual-orientacao-programa-implantacao-salas-recursos-multifuncionais&Itemid=30192)>. Acesso em: 23 jul. 2022.
- Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. (2009). *Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva*. Brasília. CORDE. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>>. Acesso em: 16 set. 2022.
- Gil, C. A. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas.
- Guirado, N I. I., Carvajal, D. D., Sánchez, R. P., & Rivaflechas G. F.I. (2016). Efectividad de la estimulación visual temprana en niños con ambliopía del Círculo Infantil “Pulgarcito”. *MEDISAN*, n. 20, v. (9). Disponível em: <<http://scielo.sld.cu/pdf/san/v20n9/san05209.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2022.
- Cieza, A., Keel, S. C. A, Kocur, I., Mccoy, M., & Mariotti, P. S. (2021). *Relatório Mundial sobre a Visão*. (2021). Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-por.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2022.
- Kronbauer, A. L.; Schor, P. & Carvalho, L. A. U. (2007). Medida da visão e testes psicofísicos. *Arq. Bras. Oftalmol.*, v. 7, n. 1, p. 122-127. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abo/a/cYjG7crjBMDZ5mmmj9ptfth/?lang=pt>>. Acesso em 10 set, 2022.
- Lüdke, M., & André, A. D. E. M. (1986). *Pesquisas em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo. EPU.

- Muskat, M., Mello, C. B. de. (2008). *Neuropsicologia do desenvolvimento e suas interfaces*. São Paulo. All Print Editora.
- Ottaviano, J. A. A., Ávila, M P., Umbelino, C. C. & Taleb, A. C. (2019). *As condições de saúde ocular no Brasil*. Disponível em: <[https://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes\\_saude\\_ocular\\_brasil2019.pdf](https://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes_saude_ocular_brasil2019.pdf)>. Acesso em: 15jul. 2022.
- Paraná. Secretaria de Estado da Educação. (2016). *Instrução n. 06/2016*. Estabelece critérios para o Atendimento Educacional Especializado em Sala de Recursos Multifuncionais no Ensino Fundamental – anos finais e Ensino Médio – Deficiência Visual. Curitiba: SEED/SUED. Disponível em:<[https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2019-12/instrucao062016sued.pdf](https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-12/instrucao062016sued.pdf)> . Acesso em 23 jan. 2023.
- Paraná. Secretaria de Estado da Educação. (2018). *Instrução n. 25/2018*. Estabelece critérios para a organização e funcionamento do Centro de Atendimento Educacional Especializado – CAEE – Área da Deficiência Visual. Curitiba: SEED/SUED. Disponível em:<[https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2019-12/instrucao\\_252018\\_sued\\_seed.pdf](https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-12/instrucao_252018_sued_seed.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- Souza, S. G., Brito, C. M. E., Silveira, A. V. L., Araújo, A. C., & Silveira, L. C. L. (2013). A visão através dos contrastes. *Estudos Avançados* 27 (77). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/ZcQZTFsXsHNn7q9PKTVwmXw/?lang=pt>. Acesso em: 15 jul. 2022.
- Vygotsky, L. S. (1984). *A formação social da mente*. São Paulo, Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S. (1997). Fundamentos de defectologia. In: Vygotsky, L.S.: *Obras completas*. Tomo V. Trad. de Maria del Carmen Ponce Fernandez. Havana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vygotsky, L. S. (1991). *Pensamento e Linguagem*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes.

Recebido: 28/10/2022

Aceito: 26/01/2023

Publicado: 30/06/23

**NOTA:**

Os autores foram responsáveis pela concepção do artigo, pela análise e interpretação dos dados, pela redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito e, ainda, pela aprovação da versão final publicada.