



## **Recursos tecnológicos aplicados ao ensino de matemática para estudantes cegos.**

Technological resources applied to mathematics teaching for blind students.

Luis Fernando Ferreira de Araujo<sup>1</sup>

Rogério de Aguiar<sup>2</sup>

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Leitores de Telas. Gráficos Táteis. Impressão Braille.

**Linha Temática:** Tecnologia Educacional

### **Introdução**

O processo de inclusão de estudantes com deficiência na rede regular de ensino é um direito assegurado por lei. Segundo a (SED)<sup>3</sup> em agosto de 2017, 1123 estudantes com deficiência visual (DV) estavam matriculados no ensino regular da rede estadual, sendo 96 cegos.

A cegueira vai desde a “perda total da visão, até a ausência de projeção de luz” (BRASIL, 2006, p. 16). Para Vygotsky (1997) o estudante cego pode alcançar o mesmo desenvolvimento escolar que os demais estudantes, pois a aprendizagem se dá por meio dos sentidos remanescentes tato, audição e olfato.

### **Discussões**

Recursos tecnológicos como impressoras Braille, sistemas leitores de texto e gráficos táteis em relevo, podem ser facilitadores no processo de ensino

---

<sup>1</sup> Graduado, Aluno do Programa de Mestrado em Ensino de Matemática Ciências e Tecnologias, UDESC, luis.araujo@bol.com.br.

<sup>2</sup> Doutor, Professor do Departamento de Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas, UDESC, rogerville2001@gmail.com.

<sup>3</sup> Entrevista com Tania Maria Fiorini Geremias coordenadora de Educação especial da Secretaria do Estado de Educação de Santa Catarina (SED/SC).



aprendizagem de matemática para estudantes cegos em salas de aula inclusiva.

Segundo Bersch (2013) gráficos táteis, relevos e leitores de telas são tecnologias assistivas voltadas às pessoas com DV. Softwares leitores de telas<sup>4</sup> transformam informações apresentadas visualmente na tela do computador, em um discurso sintetizado, assim as informações chegam ao usuário cego por meio auditivo. No entanto, expressões e símbolos matemáticos geralmente estão em formato de imagem, assim, ao varrer o documento o leitor de telas detecta a presença do objeto/imagem/símbolo e não efetua a leitura da expressão ali contida. Para Ferreira (2005) um dos recursos para publicação de conteúdo matemático acessível aos leitores de telas, seria linguagem de marcação matemática – MathML (Mathematical Markup Language), que segue padrões estabelecidos pelo W3C.<sup>5</sup>

Embora linguagens como o MathML, representem um avanço na promoção de acesso as representações matemáticas (algébrica, tabular, e língua materna), a representação de um gráfico de função por exemplo, não pode ser acessada por áudio, assim, softwares editores de texto Braille e geradores de gráficos táteis podem representar uma opção de acessibilidade (DUARTE, 2014).

O Duxbury<sup>6</sup> é o editor Braille mais vendido no mundo e o Braille Fácil<sup>7</sup> é utilizado em todos os 54 CAP e NAPPB<sup>8</sup> do Brasil. O software Monet<sup>9</sup> permite a criação de gráficos táteis para serem impressos por meio de impressoras Braille, que embora representem um ganho qualitativo e quantitativo na produção de materiais táteis, são equipamentos de alto custo. (BORGES; CHAGAS, 2001).

---

<sup>4</sup> Principais leitores de telas: Jaws, NVDA, Virtual Vision (Windows), Oralux, Orca (Linux).

<sup>5</sup> W3C Entidade de padronização de conteúdos da rede mundial de computadores criadora de protocolos para o desenvolvimento de conteúdos digitais.

<sup>6</sup> Software editor de gráficos táteis, editor e tradutor de texto Braille - Duxbury Systems.

<sup>7</sup> Software editor/tradutor de texto Braille. Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil>.

<sup>8</sup> (CAP) Centro de Apoio Pedagógico e atendimento as pessoas com deficiência visual.

(NAPPB) Núcleo de Apoio Pedagógico e Produção Braille, disponível em <http://portal.mec.gov.br>.

<sup>9</sup> Criado pela OSCIP Acessibilidade Brasil, disponível em [www.acessobrasil.org.br/](http://www.acessobrasil.org.br/).



## Considerações Finais

Embora existam vários recursos tecnológicos para que o cego tenha acesso a educação regular, estes ainda são poucos utilizados e explorados em sala de aula, além disso, para que a inclusão se faça possível é necessário que se produzam novos materiais, se efetuem adaptações e que se crie novas metodologias para o ensino de matemática a pessoas com DV. A existência de um equipamento/software não resolve por si só a questão da inclusão, é necessária a participação do professor e a promoção de pesquisas acadêmicas para que os softwares/equipamentos sejam de fato utilizados nas salas de aula inclusiva.

## Referências

- BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. 2013. Disponível em: <[http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2017, 20 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão**. [2. ed.] / coordenação geral SEESP/MEC. Brasília: MEC/SEESP, 2006. 208 p.
- BORGES, José Antonio.; CHAGAS Jr., Geraldo José Ferreira. **Impressão Braille no Brasil: o papel do Braivox, Braille Fácil e Pintor Braille**. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SISTEMA BRAILLE, 2001, Salvador. Anais do I S. Curitiba, 2001.
- DUARTE, Thiago Ribeiro. **Construção de métodos para criação de gráficos acessíveis a pessoas com deficiência visual: utilizando o MONET**. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 19, n. 56, p. 9-18, dez. 2014.
- FERREIRA, Helder. **Leitura de expressões matemáticas: AudioMath**. 2005. 287f Dissertação (Mestrado em Eng. Informática) - Universidade do Porto Portugal, 2005. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/>> Acesso em: 19 ago. 2017.
- VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Obras Escogidas V - Fundamentos da defectologia**. Tradução: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997.