



ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO DE UM GLOSSÁRIO EM BRAILLE E PORTUGUÊS AMPLIADO PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Mariana da S. Moura¹; Kayron M. Conceição²; Amélia V. Viana³; Fabrícia S. Machado⁴;

¹Instituto Federal do Maranhão, Campus Caxias

²Instituto Federal do Maranhão, Campus Caxias

³Instituto Federal do Maranhão, Campus Caxias

⁴Instituto Federal do Maranhão, Campus Caxias

e-mail: mariana.moura@acad.ifma.edu.br

Palavras-Chave: deficiência visual, ensino de ciências, tecnologia assistiva.

Introdução

A inclusão de estudantes com deficiência visual na educação básica representa um dos desafios para a efetivação de uma educação verdadeiramente inclusiva, especialmente no ensino de Ciências, área em que muitos conceitos são tradicionalmente apresentados por meio de recursos predominantemente visuais. Embora os avanços das políticas públicas brasileiras tenham ampliado o acesso desses estudantes ao ensino regular, ainda persistem dificuldades relacionadas à disponibilidade de materiais didáticos acessíveis que favoreçam a aprendizagem dos conceitos científicos.

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Plano Nacional de Educação (PNE), em consonância com a Declaração de Salamanca (1994), asseguram o direito à educação inclusiva e orientam a adoção de estratégias que garantam a participação e a aprendizagem de estudantes com deficiência. Entretanto, a efetivação dessas políticas depende da utilização de recursos pedagógicos capazes de minimizar as barreiras de acesso ao conhecimento científico.

Sob a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1998), a aprendizagem ocorre por meio da mediação social, cabendo ao professor organizar estratégias que favoreçam a construção do conhecimento por todos os estudantes. Nesse contexto, as tecnologias assistivas constituem importantes ferramentas para promover acessibilidade, autonomia e participação de pessoas com deficiência em diferentes ambientes educacionais (Bastos et al., 2023). No ensino de Ciências, esses recursos possibilitam adaptar conteúdos e metodologias às necessidades específicas dos estudantes com deficiência visual, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.



Diante desse cenário, foi desenvolvido, durante esta pesquisa, o glossário **"Desbravando a Ciência em Braille"**, concebido como um recurso pedagógico acessível para auxiliar a aprendizagem de conceitos científicos dos anos finais do Ensino Fundamental. O material foi elaborado a partir da abordagem do Design Thinking, contemplando duas versões, Braille e português ampliado de modo a atender estudantes com diferentes perfis de deficiência visual.

Assim, este estudo teve como objetivo desenvolver um glossário acessível como tecnologia assistiva para o ensino de Ciências, analisando sua contribuição para a compreensão de conceitos científicos por meio de sua aplicação junto a uma estudante com deficiência visual dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Caxias-MA.

Material e Métodos

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, fundamentado na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011), com o objetivo de desenvolver e aplicar um glossário acessível para o ensino de Ciências destinado a estudantes com deficiência visual dos anos finais do Ensino Fundamental.

Inicialmente, realizou-se o mapeamento das escolas públicas municipais de Caxias-MA que possuíam estudantes com deficiência visual, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) e o Centro de Referência Maria Luíza. O levantamento identificou 21 escolas com estudantes que apresentavam diferentes tipos de deficiência visual, distribuídos entre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, conforme apresentado na **Tabela 1**. Esse procedimento teve como finalidade identificar o lócus da pesquisa e selecionar os participantes do estudo.

Tabela 1 . Alunos com deficiência visual nas escolas municipais de Caxias-MA

Escolas Municipais	Deficiências Visuais listadas	Quantidade	Escolaridade	Informações sobre alfabetização em Braille
Escola I	Cegueira total e baixa visão	2	Ensino Fundamental II	Não
Escola II	Perda de visão, malformação congênita	2	Educação Infantil	Não Informado
Escola III	Cegueira Cortical	1	Ensino Fundamental I	Não Informado



Escola IV	Cegueira	1	Ensino Fundamental I	Não Informado
Escola V	Cegueira	1	Ensino Fundamental I	Não Informado
Escola VI	Cegueira	1	Ensino Fundamental I	Não Informado
Escola VII	Cegueira	1	Ensino Fundamental II	Não Informado
Escola VIII	Cegueira total	1	Ensino Fundamental I	Não Informado
Escola IX	Cegueira total	1	Educação Infantil	Não Informado
Escola X	Transtorno de córneas	1	Educação Infantil	Não Informado
Escola XI	Visão Subnormal	1	Não Informado	Não Informado
Escola XII	Cegueira total	1	Não Informado	Não Informado
Escola XIII	Visão Subnormal	1	Não Informado	Não Informado
Escola XIV	Baixa Visão	1	Não Informado	Não Informado
Escola XV	Visão Subnormal	1	Ensino Fundamental II	Não Informado
Escola XVI	Visão Subnormal	1	Ensino Fundamental II	Não Informado
Escola XVII	Visão Subnormal	1	Ensino Fundamental II	Não Informado
Escola XVIII	Visão Subnormal	1	Educação Infantil	Não Informado
Escola XIX	Cegueira total	1	Ensino Fundamental II	Não Informado
Escola XX	Não Identificado	1	Ensino Fundamental II	Não Informado
Escola XXI	Em processo de descobrimento da deficiência visual	1	Ensino Fundamental I	Não Informado

Fonte: Adaptado pelos autores (2025)

O levantamento permitiu identificar que a maioria das escolas não possuía informações registradas sobre alfabetização em Braille, evidenciando a necessidade de recursos acessíveis adaptados às diferentes formas de aprendizagem dos estudantes com



deficiência visual. Com base nesse levantamento, verificou-se que apenas a Unidade Integrada Nossa Senhora dos Remédios possuía estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental que atendiam aos critérios da pesquisa. Duas estudantes foram inicialmente selecionadas; entretanto, apenas uma participou efetivamente do estudo. A outra estudante não foi incluída nas etapas posteriores por apresentar deficiência intelectual associada à cegueira, condição que dificultava a compreensão das entrevistas, conforme orientação da equipe do Atendimento Educacional Especializado (AEE). A participante apresentava baixa visão e participou voluntariamente da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo responsável e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

O glossário "Desbravando a Ciência em Braille" foi desenvolvido durante esta pesquisa, seguindo a abordagem do *Design Thinking* com as seguintes etapas: empatia, definição, idealização, prototipagem e teste, conforme os princípios do método utilizado. Para sua elaboração, realizou-se uma revisão da literatura e dos conteúdos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo selecionados 32 conceitos científicos relacionados principalmente às áreas de Química e Física. Os conceitos foram organizados em linguagem acessível e disponibilizados em duas versões: uma em Braille e outra em português ampliado, visando atender estudantes cegos e estudantes com baixa visão.

A aplicação ocorreu em duas etapas. Inicialmente, realizou-se uma entrevista semiestruturada para identificar os conhecimentos prévios da participante acerca dos conceitos científicos e sua relação com recursos acessíveis. Em seguida, foi disponibilizado o glossário. Embora o material possuísse versão em Braille, a participante optou pela versão em português ampliado, por não utilizar o Sistema Braille como principal meio de leitura. Após a utilização do glossário, uma nova entrevista foi realizada com questões equivalentes às da etapa inicial, permitindo comparar as respostas e analisar as contribuições do material para a compreensão dos conceitos científicos. Os dados obtidos foram organizados e interpretados por meio da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011).

Resultados e Discussão

O levantamento realizado nas escolas públicas municipais de Caxias-MA evidenciou a presença de estudantes com diferentes tipos de deficiência visual distribuídos entre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Entretanto, apenas uma estudante atendeu aos critérios estabelecidos para participação na pesquisa, demonstrando a reduzida disponibilidade de participantes e as dificuldades encontradas para o desenvolvimento de estudos envolvendo esse público.

Como resultado da etapa de elaboração do produto educacional, foi desenvolvido o glossário "Desbravando a Ciência em Braille", composto por 32 conceitos. Essas definições



foram organizadas em quatro eixos temáticos (matéria e suas propriedades, transformações da matéria, energia e fenômenos físicos), visando facilitar a compreensão pela participante aos conteúdos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, com ênfase em Química e Física, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 . Organização dos conceitos científicos presentes no glossário "Desbravando a Ciência em Braille e Português ampliado"

Eixo temático	Conceitos abordados
Matéria e propriedades	Matéria, massa, volume, densidade, corpo, objeto
Estados físicos e transformações	Estados físicos da matéria, fusão, solidificação, vaporização, condensação, sublimação, transformações físicas e químicas
Misturas e separação	Misturas homogêneas, misturas heterogêneas, soluções, separação de misturas
Energia e calor	Energia, calor, temperatura, equilíbrio térmico, condução, convecção, radiação
Fenômenos ópticos	Luz, reflexão, refração, dispersão da luz
Outros conceitos científicos	Átomo, molécula, elemento químico, substância simples, substância composta, reação química

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Entre os conceitos selecionados destacam-se matéria, massa, volume, densidade, calor, temperatura, energia, estados físicos da matéria, misturas homogêneas e heterogêneas, transformações físicas e químicas, condução, convecção, radiação, reflexão e refração. Os termos foram organizados em linguagem acessível e disponibilizados em duas versões: Braille e português ampliado, ampliando as possibilidades de utilização por estudantes com diferentes perfis de deficiência visual.

Durante a aplicação do glossário verificou-se que a participante, por apresentar baixa visão, optou pela versão em português ampliado, uma vez que não utilizava o Sistema Braille como principal meio de leitura. Quando questionada sobre o uso do Braille no processo de aprendizagem, respondeu: *"Não, embora eu tente fazer a leitura em braille das caixas de medicamentos"*, (participante da pesquisa). Esse resultado evidencia que estudantes classificados dentro da mesma categoria de deficiência visual apresentam necessidades educacionais distintas, reforçando a importância do desenvolvimento de recursos acessíveis em diferentes formatos, conforme discutem Torres, Mazzoni e Mello (2007).



A comparação entre as entrevistas realizadas antes e após a utilização do glossário permitiu identificar avanços na compreensão dos conceitos científicos. Anterior a aplicação, ao ser questionada sobre o conceito de matéria, a estudante respondeu: *"Acho que não."* Após a utilização do glossário, passou a definir o conceito como: *"Matéria é tudo aquilo que temos ao nosso redor, por exemplo, cadeira, mesa"*, (participante da pesquisa). Da mesma forma, observou-se maior compreensão de conceitos relacionados à energia, massa e estados físicos da matéria, indicando que o glossário favoreceu a apropriação da terminologia científica básica necessária ao estudo de Ciências.

Durante a entrevista inicial, a participante também relatou apresentar dificuldades na compreensão de conceitos científicos e afirmou utilizar recursos digitais, como YouTube e TikTok, para complementar seus estudos, além de informar que nunca havia utilizado um glossário de Ciências. Esses resultados evidenciam a carência de materiais didáticos acessíveis voltados ao ensino de Ciências para estudantes com deficiência visual e reforçam a necessidade da produção de tecnologias assistivas que promovam maior autonomia no processo de aprendizagem. Esses resultados reforçam que a adaptação dos recursos pedagógicos deve considerar não apenas a condição de deficiência visual, mas também as características individuais de cada estudante, favorecendo práticas de ensino mais inclusivas.

Os resultados corroboram Paula, Guimarães e Silva (2018), ao evidenciarem que a inclusão escolar depende não apenas do acesso do estudante à escola, mas também da disponibilização de recursos pedagógicos compatíveis com suas necessidades específicas. Embora o estudo tenha sido desenvolvido com apenas uma participante, os achados demonstram o potencial do glossário como tecnologia assistiva para favorecer a compreensão de conceitos científicos e contribuir para práticas pedagógicas mais inclusivas no ensino de Ciências.

Conclusões

O desenvolvimento do glossário "Desbravando a Ciência em Braille" Os resultados obtidos sugerem o potencial desse recurso como tecnologia assistiva para o ensino de Ciências, contribuindo para a compreensão de conceitos científicos por uma estudante com deficiência visual. A comparação das entrevistas realizadas antes e após a utilização do material indicou avanços na apropriação de conceitos básicos, como matéria, energia, massa e estados físicos da matéria, demonstrando que recursos pedagógicos acessíveis podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

A elaboração do glossário em duas versões, Braille e português ampliado, mostrou-se uma estratégia importante para atender às diferentes necessidades dos estudantes com deficiência visual, considerando que nem todos utilizam o Sistema Braille como principal meio de leitura. Esse resultado reforça a importância da produção de materiais didáticos



acessíveis que contemplem diferentes perfis de estudantes e ampliem as possibilidades de inclusão no ensino de Ciências.

Como limitação do estudo, destaca-se a participação de apenas uma estudante, o que não permite generalizações acerca da efetividade do recurso. Entretanto, os resultados obtidos demonstram o potencial do glossário como instrumento pedagógico e indicam a necessidade de novas pesquisas envolvendo um número maior de participantes e diferentes contextos escolares, contribuindo para o aperfeiçoamento de tecnologias assistivas voltadas ao ensino inclusivo de Ciências.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) e IFMA (Campus Caxias).

Referências

ARAÚJO, I. M. S.; ALVES, L. L.; PINTO, F. R. M.; BEZERRA, I. M. S. **Atendimento educacional especializado e o ensino regular**: interlocuções docentes com vistas à inclusão. *Revista Online de Política e Gestão Educacional*, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 441–452, 2019. DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v23i2.12490>.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASTOS, P. A. L. S. et al. **Tecnologia assistiva e políticas públicas no Brasil**. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, v. 31, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO260434011>.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educacionais especiais**. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência, 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000098427>. Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 26 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

MAIA, A. C. B. **Questionário e entrevista na pesquisa qualitativa: elaboração, aplicação e análise de conteúdo**. São Paulo: [s.n.], 2020.

PAULA, A. R.; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. **Educação inclusiva e o ensino de Ciências**: desafios e possibilidades para estudantes com deficiência visual. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 24, n. 4, p. 567–582, 2018.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; MELLO, A. G. **A acessibilidade à informação no espaço digital**. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 36, n. 3, p. 83–91, set./dez. 2007.



VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.