



## Glossário em braille para o ensino de ciências: uma proposta inclusiva para alunos com deficiência visual de uma escola pública de Caxias -MA.

Mariana da Silva Moura<sup>1</sup>; Kayron Mendes da Conceição<sup>2</sup>; Amélia Vieira Viana<sup>3</sup>; Fabricia da Silva Machado<sup>4</sup>

### RESUMO

A pesquisa aborda os impactos do desenvolvimento de um glossário em braille como tecnologia assistiva no ensino de ciências para alunos com deficiência visual dos anos finais do Ensino Fundamental. O objetivo do estudo consistiu nos impactos do uso de um glossário em braille como recurso pedagógico no ensino de ciências para os alunos com deficiência visual dos anos iniciais do Ensino Fundamental das escolas públicas de Caxias-MA. O estudo foi conduzido por meio de uma abordagem qualitativa, por meio de entrevista e revisão sistemática de literatura e na produção tecnológica fundamentada no *design thinking*. De acordo com as análises realizadas, os alunos com deficiências visuais possuem significativo atraso na aprendizagem em conteúdos de ciências, embora haja, centros de atendimentos especializados nos municípios e salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE) nas escolas, a realidade brasileira ainda distancia-se do acesso igualitário a educação inclusiva e especial para os deficientes visuais. Além disso, é necessário a inserção de tecnologias assistivas para melhorar a aprendizagem dos alunos com comprometimentos visuais. Dessa forma, conclui-se que o uso do glossário em braille possibilita a acessibilidade a conteúdos acadêmicos cruciais para o desenvolvimento acadêmico de alunos cegos e sua inserção no Ensino Médio de forma autônoma e sem atraso significativo na disciplina de ciências e assim, colabora com a integração e inclusão de alunos com deficiências visuais.

**Palavras-chave:** Aluno cego. Deficiência visual. Educação inclusiva. Ensino da ciências.

**Financiamento:** O projeto foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA).

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do IFMA, Campus Caxias; E-mail: mariana.moura@acad.ifma.edu.br

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do IFMA, Campus Caxias; E-mail: kayron.c@acad.ifma.edu.br

<sup>3</sup> Especialização em nível superior e revisora em braille do IFMA, Campus Caxias; E-mail: amelia.viana@ifma.edu.br

<sup>4</sup> Dr<sup>a</sup> em Educação do IFMA, Campus Caxias; E-mail: fabricia.machado@ifma.edu.br



## **INTRODUÇÃO:**

A educação brasileira tem enfrentado, ao longo dos anos, mudanças significativas no direcionamento do ensino-aprendizagem para alunos com deficiência visual. Conforme afirmam Araújo et al. (2019), “[...] a educação brasileira avança no processo para a educação inclusiva por meio de práticas educativas e pressupostos diferentes, tipos como convergentes com as garantias dos estudantes”. Apesar dos avanços proporcionados pelas legislações vigentes no contexto educacional internacional como o documento normativo Salamanca, 1994 que defende os direitos educativos das crianças com especificidades na escola assim como afirma: “Toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem.” (Salamanca,1994). Além disso, no âmbito nacional temos: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Plano Nacional de Educação (PNE), ainda se observa a ineficácia no cumprimento dos dispositivos legais relacionados a alunos com diferentes comprometimentos visuais, especialmente no que tange à cegueira.

Além disso, é importante destacar que os desafios da educação especializada não se restringem apenas à garantia dos direitos dos alunos cegos, mas também envolvem a efetivação do processo de ensino. Este estudo considera o professor como mediador do conhecimento, conforme a perspectiva de Vygotsky (1998), o que evidencia a necessidade de implementação de novas metodologias para o ensino de ciências. Isso se justifica pelo fato de que o aluno com deficiência visual (baixa visão e cegueira) têm a capacidade de compreender os conteúdos de ciências em sala de aula comum, a diferença está na metodologia adotada para o ensinar, pois segundo Santana,2022 “O ensino de Ciências Biológicas para alunos cegos pode ser possível com a utilização de metodologias que agreguem as suas percepções e experiências que estão construindo nos contextos em que estão inseridos”, e essa afirmação também é válida para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental.

Historicamente, o reconhecimento das pessoas com deficiência visual como cidadãos detentores de direitos foi tardio. Até o século XVII, a deficiência era interpretada sob diferentes conotações: ora de forma desprezível, ora de forma mística, quando o



indivíduo era considerado “especial” e dotado de poderes acessíveis aos deuses. Somente a partir do século XVIII iniciou-se um processo gradual de substituição do misticismo pela ciência, conforme destaques Vygotsky (2010).

O presente estudo buscou promover a inclusão de alunos cegos nas salas de aula por meio da inserção de uma tecnologia assistiva desenvolvida ao longo da pesquisa: um glossário em braille para auxiliar no ensino de ciências. Nesse sentido, “[...] todo produto ou estratégia que possibilite a execução de uma atividade ocupacional por um indivíduo limitado nessa determinada função pode ser considerada tecnologia assistiva” (Bastos et al., 2023).

A metodologia utilizada na construção do glossário baseou-se no design thinking, aliada à análise dos questionários aplicados antes e depois da utilização do glossário. Para a análise dos dados, apresentamos a análise temática de conteúdo proposta por Bardin (2011). Assim, os objetivos desta pesquisa foram investigar o uso do desenvolvimento de um glossário em braille como recurso pedagógico no ensino de ciências para alunos com deficiência visual dos anos finais do Ensino Fundamental das escolas públicas de Caxias-MA.

Especificamente, o projeto visa mapear os tipos de deficiências visuais existentes entre os alunos das escolas públicas de Caxias-MA, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, Ciências e Tecnologia (SEMECT) e o Centro de Referência Maria Luíza, para traçar o perfil dos participantes que seriam atendidos pela tecnologia assistiva desenvolvida. Além disso, procure identificar os termos acadêmicos específicos do ensino de ciências, associando-os aos seus respectivos códigos em braille para a produção do glossário intitulado “Desbravando a Ciência em Braille”. Também foram aplicados os limites e as possibilidades subjacentes à construção do glossário a partir do uso do design thinking para alunos com deficiência visual, culminando no desenvolvimento de um glossário físico. Por fim, o glossário foi aplicado ao público-alvo para seleção, validação, aprimoramento e disponibilização do produto final, contribuindo para a inclusão e melhoria do processo de ensino-aprendizagem desses alunos.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa, de natureza qualitativa, buscou analisar os impactos do desenvolvimento de um glossário em braille como tecnologia assistiva no ensino de



ciências para alunos com deficiência visual do Ensino Fundamental II em escolas de Caxias-MA. Seguindo Sampieri, Collado e Lucio (2006, apud Bortolozzi, 2020), a abordagem qualitativa prioriza descrições e observações. Foram utilizadas entrevistas semiestruturadas com questões abertas e fechadas, gravadas por smartphone. O glossário foi desenvolvido com base no design thinking, considerando as necessidades dos alunos participantes.

Inicialmente, realizou-se o mapeamento das escolas com alunos com deficiência visual, por meio da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) e do Centro de Referência Maria Luíza, identificando 21 escolas municipais. Após a elaboração dos termos éticos (TCLE e TALE), foram visitadas as escolas para selecionar os participantes.

A partir da análise das possibilidades de aplicação, a pesquisa foi conduzida na Unidade Integrada Nossa Senhora dos Remédios (Escola I), que possuía duas alunas com deficiência visual. Apenas uma participou efetivamente da pesquisa, uma vez que a outra apresentava deficiência intelectual associada à cegueira. Com essa participante, foram realizadas as entrevistas e a aplicação do glossário, identificando lacunas no ensino de ciências voltado a estudantes com deficiência visual.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Primeiramente, houve a aplicação da entrevista I com a aluna da escola I: verificando os conhecimentos prévios dela para a aplicação e aprimoramento do glossário em busca de desenvolver uma tecnologia assistiva eficiente para alunos com deficiência visual que utilizam o braille como meio de aprendizado. Reitero que a estudante demonstrou interesse no projeto e participou da pesquisa ativamente durante as perguntas realizadas na entrevista.

### 3.1. Análise das entrevistas antes da aplicação do Glossário

- a) Relação dos alunos com deficiência visual nas escolas municipais de Caxias-MA no Ensino Fundamental



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

Escolas Municipais	Deficiências Visuais listadas	Quantidade	Escolaridade	Alfabetizados 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.

De acordo com as informações fornecidas, somente 1 aluna da escola I participou da pesquisa devido a disponibilidade de tempo, anuência dos pais e de forma volitiva respondeu a entrevista feita antes e após a aplicação do glossário, embora não tenha utilizado o glossário em braille, preferiu a versão em português e não necessitou do auxílio da lupa para compreender os termos encontrados nele. Pode-se afirmar isso devido a resposta da aluna quando indagada: Você utiliza braille como sistema de escrita e leitura para aprender ciências?

**Aluno 1: Não, embora eu tente fazer a leitura em braille das caixas de medicamentos.**

Em continuação, é notável de acordo com a Tabela 1, a quantidade de alunos com deficiência visual, especificamente, os cegos que não utilizam o braille como meio de aprendizagem ou sua situação na aprendizagem não foi verificada contabilizando esse aluno apenas alguém que possui uma deficiência visual e não como um cidadão dotado de potencialidades para a aprendizagem no componente curricular Ciências. Essa observação pode ser explicada por diferentes fatores, como culturais, econômicos, educacionais, sociais e políticos, uma vez que “[...] existe uma outra diversidade, aquela que faz com que, mesmo em situações de deficiências iguais ou semelhantes, as pessoas tenham limitações distintas e necessidades diferentes quanto ao acesso à informação e à comunicação (Torres, E.F; Mazzoni, A.A; Mello, A.G; 2007). De acordo com tal afirmação, é importante salientar que existem deficiências visuais semelhantes, entretanto acesso diferentes a alfabetização em braille, embora haja, centros de atendimentos especializados nos municípios e salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE) nas escolas, a realidade brasileira ainda distanciasse do acesso igualitário a educação inclusiva e especial para os deficientes visuais.

#### b) Identificação dos termos acadêmicos no Ensino de Ciências

De acordo com os resultados obtidos por meio da revisão de literatura, verificou-se 32 termos associados ao conteúdo de Ciências em uma perspectiva voltada para o ensino da química e física dentro do Ensino Fundamental, os termos foram: matéria, calor, transformação física, transformação química, energia, massa, volume, densidade, estados físicos da matéria, mistura homogênea e heterogênea, solubilidade, reação química, conservação de massa, energia, tipos de energia: cinética, potencial, térmica, elétrica, luminosa; fonte de



energia, fonte renovável, fonte não renovável, temperatura, condução, convecção, radiação, luz, reflexão, refração, lentes e espelhos

c)As dificuldades na aprendizagem de conteúdos de Ciências

O estudo de conteúdos como matéria é imprescindível para os estudantes que ingressam no Ensino Fundamental II, já que no 7 ano é esperado que os alunos possuem teoricamente esse assunto mencionado em pauta, porém observou-se uma lacuna desse conhecimento na aluna do 8 ano, quando questionada: Você saberia me dizer o que é matéria?

**Aluno 1: Acho que não.**

Diante dessa perspectiva, o sistema de ensino brasileiro se mostra ineficaz no quesito Ciências, pois segundo a Base Nacional de Educação (BNCC), uma das habilidades exigidas de aprendizagem em anos anteriores é o conhecimento de assuntos como matéria, massa e energia.

**(EF07CI01)** Identificar fontes e formas de energia presentes no dia a dia (mecânica, elétrica, térmica, química, sonora e luminosa).

**(EF07CI02)** Analisar as transformações de energia em diferentes sistemas (como usinas hidrelétricas, eólicas, solares, térmicas, entre outros).

**(EF07CI03)** Discutir situações cotidianas que envolvem conservação de energia, reconhecendo que ela não se perde, mas se transforma.

**(EF07CI04)** Investigar experimentalmente fenômenos relacionados à propagação de energia (como som, luz e calor), discutindo suas aplicações.

**(EF07CI05)** Comparar diferentes tipos de combustíveis (renováveis e não renováveis) quanto à eficiência, disponibilidade e impactos ambientais.

**(EF07CI06)** Avaliar o uso de recursos energéticos em diferentes contextos, relacionando-os com sustentabilidade e desenvolvimento social.

**(EF07CI07)** Discutir o conceito de energia como algo que se manifesta de diferentes formas e pode ser transformado de uma em outra. (Brasil,2008)

Entretanto, a realidade se difere diante dessa questão, quando indagada: Quais as suas dificuldades em compreender conteúdos no Ensino de Ciências?

**Aluno 1: Acho que mais relacionado a conceitos, processos para chegarmos a uma resposta certa.**

A conceitualização dos termos no ensino de Ciências, pode ser um empecilho muitas vezes em compreender os conteúdos relacionados a essa área do ensino, e isso também reflete nas metodologias educacionais utilizadas pelos professores no processo de ensino-aprendizagem, assim como afirma Paula;Guimarães; Silva(2018)



“Deste modo, para além de atingir o que é imposto pela Educação Especial na perspectiva inclusiva, acreditamos e defendemos a Inclusão, como um aspecto social e educacional de grande relevância e por esse motivo, consideramos necessário que as práticas de formação docente sejam avaliadas e reformuladas, a fim de contemplar aspectos que proporcionem ao docente uma atuação fundamentada e crítica diante da diversidade de alunos para incluí-los respeitando as suas particularidades e desta forma, atender as necessidades formativas que surgem frente às demandas da Educação Inclusiva.”

#### 1.4.2. Análise das entrevistas após a aplicação do Glossário

##### d) Os impactos do uso do Glossário no ensino-aprendizagem de alunos com deficiências

Após a aplicação do Glossário, notou-se uma diferença nas respostas de conceitos primordiais para a compreensão do ensino de ciências, embora seja necessária a instrução orientada de um professor no uso do glossário, os estudantes conseguiram compreender os conceitos abordados no glossário e a importância de um glossário físico para auxiliar no estudo de números fracionários. Quando indagados novamente após a aplicação do glossário: De acordo com os seus conhecimentos, o que seria matéria?

**Aluna 1: Matéria é tudo aquilo que temos ao nosso redor, por exemplo, cadeira, mesa.**

Como resultado, a compreensão do que seria matéria se formou após a aplicação do glossário, além disso, indagou-se sobre os diferentes conceitos de energia, massa e estados da matéria que foram respondidos de acordo com o que foi pedido. Diante disso, é possível analisar que os alunos não tiveram contato anterior ao glossário e isso acarretou no atraso de aprendizagem no conteúdo do ensino de ciências, isso ocorre quando é ignorado um assunto crucial na aprendizagem de alunos e busca-se avançar nas séries, entretanto, impedindo o avanço dos conhecimentos. Por isso, a construção de um glossário em braille e em português mostrou-se uma ideia inovadora e necessária na cidade de Caxias-MA.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo almejou por meio de uma abordagem qualitativa e produção tecnológica fundamentada no design thinking com 1 aluna do 9º ano (Ensino fundamental II), cujo objetivo primordial: Investigar o uso do glossário em braille, como recurso pedagógico no ensino de Ciências para alunos com deficiência visual dos anos finais do Ensino Fundamental das escolas públicas de Caxias-MA. Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que o objetivo proposto foi alcançado. Dentre os principais resultados, destaca-se, o mapeamento de 21 escolas de Caxias-MA com alunos com deficiências visuais, e somente 1 escola para fazer a aplicabilidade do glossário. A identificação de 32 termos específicos no estudo do ensino de ciências com ênfase nas partes de Química :matéria, calor, transformação física, transformação química, energia, massa, volume, densidade, estados físicos da matéria, mistura



homogênea e heterogênea, solubilidade, reação química, conservação de massa, energia, tipos de energia: cinética, potencial, térmica, elétrica, luminosa; fonte de energia, fonte renovável, fonte não renovável, temperatura, condução, convecção, radiação, luz, reflexão, refração, lentes e espelhos e a correlação entre os termos acadêmicos do estudo de ciência com seus códigos em braille no glossário construído, ou seja, os termos específicos do estudo e sua escrita em braille. Acerca das limitações neste estudo, ressalta-se a quantidade reduzida dos sujeitos da pesquisa, apenas 1 aluno participou do estudo, isso ocorreu devido a não alfabetização em braille dos alunos e também devido às dificuldades apresentadas por outros alunos com deficiência visual. Ademais, o presente estudo contribuiu para o ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual por meio do glossário em braille e também em português para os alunos com baixa visão que podem utilizar ele com o auxílio de lupa ou letra ampliada, o que possibilita a utilização dessa tecnologia assistiva por outros alunos cegos na versão em braille e com baixa visão e, conseqüentemente, a inclusão em salas de aulas com a introdução de um recurso didático e pedagógico. Dessa forma, o uso do glossário possibilita a acessibilidade a conteúdos cruciais para o desenvolvimento acadêmico de alunos supracitados e sua permanência e prosseguimento nos estudos de forma autônoma e sem atraso significativo na disciplina de Ciências.

### AGRADECIMENTOS

Deus, 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/jwk6>.

**BASTOS, P.A.L.S. et al.** Tecnologia assistiva e políticas públicas no Brasil. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional [online]. 2023, v. 31 [Acesso em 19 Setembro de 2024]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO260434011https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO260434012>>. Epub 14 Abr 2023. ISSN 2526-8910. <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO260434011>.

**BARROCO, S.M.S.** A educação especial do novo homem soviético e a psicologia de L. S. **Vigotski**: implicações e contribuições para a psicologia e a educação atuais. 2007. 145 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, [s. l.], 2007.

**BRASIL.** Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas 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.** Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.

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



TORRES, E. F.; MAZZONI, A.A. M.; ANAHI, G.de. Nem toda pessoa cega lê em Braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais. **Educação e Pesquisa** [online]. 2007, v. 33, n. 2 [Acesso em 18 de Setembro de 2024], Disponível em <<https://doi.org/10.1590/S1517-97022007000200013>>. Epub 05 Out 2007.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2.ed. São Paulo: Martins Fonte, 2010.

