

# VIDEOAULAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ACESSÍVEIS PARA O ENEM: tecnologias assistivas voltadas para estudantes com deficiência visual

## MATHEMATICS VIDEO LESSONS AND THEIR ACCESSIBLE TECHNOLOGIES FOR ENEM: assistive technologies aimed at students with visual impairments

Larissa Lima e Silva<sup>1</sup>  
Jonas Ravi Machado da Conceição<sup>2</sup>

Área Temática 7: Tecnologias Educacionais e Assistivas  
Modalidade: Artigo Científico

### Resumo

Este artigo busca apresentar, de forma concisa, a adoção de práticas e modelos de Tecnologias Assistivas (TA), com foco na preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A proposta baseia-se na produção de videoaulas utilizando a audiodescrição, apoiadas por ferramentas e softwares educacionais acessíveis tais como bibliotecas virtuais, leitores de tela, livros em Braille, audiolivros e o aplicativo *Be My Eyes*. Essas tecnologias visam proporcionar suporte pedagógico às pessoas com deficiência visual, seja baixa visão ou cegueira total. O principal objetivo é disponibilizar materiais didáticos de alta qualidade, capazes de promover uma aprendizagem inclusiva e eficaz. A problemática abordada parte da escassez de conteúdos acessíveis na área de Matemática e suas Tecnologias que contemplem as competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nas exigências do ENEM, voltados especificamente a esse público. Como metodologia, foi realizada uma revisão bibliográfica visando identificar abordagens, conteúdos e recursos que fundamentem a criação e aplicação dessas estratégias inclusivas no contexto educacional.

**Palavras-Chave:** Braille, *software Be My Eyes*, baixa visão, acessibilidade.

### Abstract

This article aims to present, in a concise manner, the adoption of Assistive Technology (AT) practices and models, focusing on preparation for the National High School Exam (ENEM). The proposal is based on the production of video classes using audio description, supported by accessible educational tools and software such as virtual libraries, screen readers, Braille books, audiobooks and the *Be My Eyes* application. These technologies aim to provide pedagogical support to people with visual impairments, whether low vision or total blindness. The main objective is to provide high-quality teaching materials capable of promoting inclusive and effective learning. The problem addressed is the scarcity of accessible content in the area of Mathematics and its Technologies that contemplate the skills and abilities provided for in the National Common Curricular Base (BNCC) and in the ENEM requirements, specifically aimed at this audience. As a methodology, a bibliographic review was carried out to identify approaches, content and resources that support the creation and application of these inclusive strategies in the educational context.

**Key words:** Braille, *Be My Eyes* software, low vision, accessibility.

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Pará; lari112003@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade do Estado do Pará; jonasravimachado@gmail.com

## 1. Introdução

A inclusão educacional de Pessoas com Deficiência Visual (PcDVs) é um direito assegurado pela Constituição Federal e pela Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), sendo também um princípio essencial para a promoção da equidade, da cidadania e da justiça social. No entanto, apesar dos avanços normativos e pedagógicos, persistem desafios significativos quanto à efetiva acessibilidade nos processos de avaliação educacional, sobretudo em etapas decisivas como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), principal meio de ingresso ao ensino superior no Brasil.

A preparação para o ENEM revela lacunas importantes no que se refere à oferta de materiais didáticos acessíveis e à utilização de Tecnologias Assistivas (TAs) adequadas, como leitores de tela, softwares com síntese de voz, transcrição em Braille e descrição de imagens. No caso de videoaulas - amplamente utilizadas por estudantes videntes como recurso complementar ao estudo -, a ausência de audiodescrição, transcrição textual e outras formas de adaptação compromete significativamente a aprendizagem de estudantes com deficiência visual, sobretudo em disciplinas com forte componente visual, como Matemática e suas Tecnologias.

De acordo com Mantoan (2003), a inclusão escolar vai além da inserção física de estudante com deficiência no ambiente escolar, exigindo a sua participação ativa e significativa nos processos de ensino e aprendizagem. Bersch (2010) complementa que as Tecnologias Assistivas são instrumentos fundamentais para superar barreiras e promover autonomia educacional. Contudo, observa-se ainda uma carência de formação docente voltada à construção de práticas pedagógicas inclusivas, bem como ao uso eficiente dessas tecnologias, o que agrava a exclusão do PcDVs em contextos educativos, especialmente na preparação para avaliações como o ENEM.

Entre os principais desafios enfrentados por esses estudantes estão a escassez de materiais adaptados, a inadequação de plataformas digitais, e a dificuldade de acesso a recursos pedagógicos acessíveis - como audiodescrição, leitores de tela, materiais táteis e representações alternativas de gráficos e fórmulas. Esses entraves impactam diretamente o desempenho acadêmico e reduzem as oportunidades de acesso ao ensino superior, contribuindo para a perpetuação de desigualdades educacionais.

O presente artigo tem como objetivo propor estratégias inclusivas baseadas no uso de Tecnologias Assistivas para o ensino de Matemática voltada para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), como audiodescrição, leitores de tela e ferramentas inovadoras, a exemplo do aplicativo *Be My Eyes*, que conecta usuários com deficiência visual a voluntários para suporte visual em tempo real. A escolha pela disciplina de Matemática como eixo central justifica-se por seu caráter altamente visual e abstrato, exigindo abordagens pedagógicas acessíveis que garantam condições equitativas de aprendizagem.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo adotou a revisão bibliográfica como procedimento metodológico, com o objetivo de aprofundar o conhecimento a respeito das Tecnologias Assistivas voltadas à inclusão educacional. A escolha do tema justifica-se pela sua complexidade, relevância social e pelo desafio de possuir poucas produções científicas envolvendo essa área.

A revisão bibliográfica possibilitou uma abordagem abrangente do objeto de estudo, com base na análise de artigos científicos, livros, publicações periódicas e trabalhos acadêmicos. Embora essa metodologia ofereça vantagem de acesso a um vasto volume de informações, destacou-se a importância da análise crítica das fontes para evitar a reprodução de dados inconsistentes ou descontextualizados.

Mesmo com um número reduzido de resultados, por conta deste tema não ser tão abordado, ainda assim, para assegurar a qualidade e a fidedignidade da pesquisa, foram adotados critérios rigorosos de seleção e análise das obras consultadas, com especial atenção à identificação de possíveis contradições, lacunas ou incoerências conceituais.

As buscas concentraram-se majoritariamente no Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES, sem, contudo, desconsiderar artigos que apresentassem relatos de experiências significativas relacionadas ao tema.

A sistematização bibliográfica foi analisada de forma qualitativa, com foco na aplicação de *softwares* educativos enquanto ferramentas de apoio pedagógico inclusivo, especialmente no preparo de estudantes com deficiência visual para o Exame Nacional do Ensino Médio.

Como critérios de inclusão, consideraram-se: estudos que abordassem o ensino de pessoas cegas com o uso de *softwares* educacionais, produções realizadas nos últimos 10 (dez) anos e trabalhos publicados no Brasil.

Os critérios de exclusão utilizados foram: trabalhos científicos produzidos há mais de 10 (dez) anos, produções que não abordassem o ensino de pessoas cegas e estudos com temáticas alheias ao foco da pesquisa.

As *strings* de busca utilizadas incluíram termos como: “cegos”, “educação de cegos”, “tecnologias assistivas”, “educação inclusiva”, “baixa visão”, “matemática para o enem” e “enem para cegos”, entre outros relacionados com a temática central.

### 3. Educação matemática e inclusão de pessoas cegas

A Matemática é área do conhecimento com os mais altos índices de reprovação e baixo aproveitamento, diagnosticados não somente no âmbito escolar, como também em avaliações de larga escala realizadas em todo país, incluindo o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Quando aprofundamos essa discussão para o âmbito da Educação Inclusiva, percebe-se a dificuldade de se propor práticas pedagógicas voltadas para pessoas com deficiência de forma que estas também possam se preparar para o vestibular. As práticas positivistas limitam os profissionais docentes à meras aulas expositivas que, por muitas vezes, não dão acesso ao processo inclusivo.

A Base Nacional Comum Curricular (2018) destaca ainda a inclusão e a diversidade como princípios fundamentais para a educação no Brasil. No entanto, as desigualdades educacionais no Brasil impõem desafios significativos aos estudantes, especialmente aqueles com deficiência visual.

A preparação para o Enem, um exame que avalia conhecimentos de diversas áreas, exige condições de estudo adequadas e acesso a recursos pedagógicos de qualidade. No entanto, muitos estudantes, principalmente os pertencentes à rede pública, enfrentam dificuldades como falta de professores, materiais didáticos e infraestrutura adequada. Essa realidade se agrava para os alunos com deficiência visual, que necessitam de recursos específicos para garantir a acessibilidade e a inclusão.

A área de Matemática e Suas Tecnologias representa um desafio particular para os estudantes com deficiência visual no contexto do ENEM. A predominância de elementos

visuais como gráficos, tabelas, diagramas e imagens, dificulta significativamente a compreensão dos conteúdos por parte desses alunos. A falta de recursos pedagógicos adaptados e a escassez de professores capacitados para atender às necessidades específicas dessa população agravam ainda mais essa situação. (SILVA, LADIM e SOUZA, 2014).

Para Pereira e Borges (2017), ao decidir incluir pessoas com deficiência visual é necessária a interação de diversos sujeitos da esfera educacional, e, nesse caso, o professor de Matemática faz parte desse ciclo e deve familiarizar-se de práticas pedagógicas que consigam abarcar as necessidades e individualidades de cada aluno atendido, seja ele com deficiência ou não.

A Legislação Brasileira, assegura e destaca a importância da acessibilidade para a educação, sendo respaldada por documentos legais e pedagógicos, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), que, em seu artigo 28, assegura o direito à educação inclusiva para pessoas com deficiência, propondo a eliminação de barreiras no ambiente educacional (BRASIL, 2015). Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), ao enfatizarem a importância de uma educação de qualidade para todos os alunos, estabelece diretrizes, reforçando a necessidade de adaptação dos recursos didáticos para atender a uma diversidade de necessidades, incluindo a deficiência visual (BRASIL, 2000).

#### 4. RESULTADOS/DISCUSSÕES

As videoaulas, apesar de sua flexibilidade e dinamismo na apresentação dos conteúdos, precisam ser adaptadas com Tecnologias Assistivas que possibilitem a acessibilidade e inclusão. Neste contexto, a audiodescrição (AD) entra como recurso para traduzir informações visuais das videoaulas para o formato verbal e descreve, de maneira detalhada, elementos visuais importantes, como: imagens, gráficos, textos, ações, expressões faciais, cenários e até diagramas complexos. A descrição deve ser realizada com cuidado e atenção, de maneira detalhada, para que os alunos com Deficiência Visual (PcDVs) possam compreender o conteúdo, pois sem esse recurso, fica mais difícil de compreender as imagens em videoaulas e livros didáticos, e dessa forma prejudica a qualidade do processo de ensino aprendizagem (NASCIMENTO; RIBEIRO, 2023).

Pensar na Teoria da Deficiência em relação à formação de professores, remete ao pensamento de Creswell (2014. p. 42):

Os pesquisadores que usam uma *lente interpretativa da deficiência* se focam na deficiência como uma dimensão da diferença humana e não como um defeito. [...]. A visão dos indivíduos com deficiência como diferentes está refletida no processo de pesquisa, como, por exemplo, nos tipos de perguntas feitas, nos rótulos aplicados a eles, nas considerações de como a coleta de dados irá beneficiar a comunidade, na conveniência dos métodos de comunicação e como os dados são relatados de uma forma que seja respeitosa quanto às relações de poder.

Segundo Wagner Maia, autor do Portal da Deficiência Visual, um dos fatores responsáveis pelo fracasso escolar, é exatamente a aprovação dos alunos com deficiência visual sem serem avaliados de forma adequada, este fato ocorre devido ao desleixo em adaptar materiais e oferecer ferramentas de apoio para que os mesmos possam alcançar a compreensão e interpretação dos conteúdos propostos, uma vez que estes necessitam, de um tempo bem maior que os demais alunos, bem como, necessitam de atenção e apoio para a execução de suas tarefas pela falta de ferramentas e da adaptação de materiais.

Acrescido a isso ainda há a falta de formação dos professores que atuarão diariamente em sala de aula, pois nem sempre os cursos de graduação contemplam disciplinas voltadas ao ensino para o público deficiente, colocando, assim, no mercado profissionais que não possuem conhecimento para adaptar suas aulas ou ensinar os estudantes com deficiência; e quando há formação, nem todos os docentes são contemplados a participar ou, ao retornarem à prática docente, são vistos como os únicos a serem aptos a tratar com esse público, ocasionando, algumas vezes, a extrapolação de estudantes com deficiência por sala de aula.

Há ainda a responsabilidade na organização e elaboração da documentação com qualidade para este público, tais como: durante as pausas nas apresentações de aulas ministradas virtualmente é necessário descrever o que está fazendo, ou seja, até mesmo as paradas e pausas durante as apresentações, que seja para hidratar a voz, é necessário informar isto para os telespectadores. Vale ressaltar que o público alvo apresenta baixa visão ou até mesmo perda total da visão, por isso, antes de executar qualquer tarefa, ou realizar uma ação, é necessário utilizar referências concretas como os vocabulários acessíveis de interpretação, sempre que possível fazer uso de ações táteis, em objetos concretos, como atividades palpáveis.

Neste contexto, buscou-se pesquisar, apresentar possibilidades de criação de materiais e conteúdos abordados de forma acessível e inclusiva, colocando à luz da esperança, os conteúdos de Matemática, pois estes são cheios de detalhes que necessitam de uma demanda de tempo maior para a elaboração de materiais audiodescritivos que auxiliem estes alunos com

deficiência visual, sejam de baixa visão ou perda total, a ideia aqui proposta é mostrar que é possível realizar e preparar grandes conteúdos que ofereçam uma maior percepção da realidade destes alunos, trazendo consigo seu conhecimento prévio, com uma abordagem de sua realidade em contato com o seu dia-a-dia. É necessário a utilização de planejamento de aulas, e atividades com roteiro padrão, bem como adaptar materiais, visto que os alunos com deficiência visual possuem excesso de forças nas mãos, devido a falta de consciência corporal.

#### 4.1 Software *Be My Eyes*

De origem dinamarquesa, este *software* foi criado em 2012 para auxiliar pessoas cegas ou com visão limitada, contudo só chegou ao Brasil em 2018. Criado por Hans Jorgen Wiberg, um artesão de móveis que ficou cego aos 25 anos, o *software* é composto por uma comunidade global que conecta pessoas cegas ou com visão limitada, em conjunto com voluntários sem deficiência visual.

O aplicativo, além de gratuito, está disponível para celulares, computadores e outros meios, e une o poder da tecnologia com a conexão humana para levar a descrição da pesquisa de imagens, objetos, etc., para pessoas que perderam esse sentido por meio da câmera do celular, para compartilhar seu campo de visão.

A partir de uma chamada de vídeo, voluntários auxiliam pessoas cegas e com visão limitada, em situações que vão desde as mais simples, como escolher uma roupa até as mais trabalhosas, como arrumar a casa ou localizar algo.

As principais características e funcionalidades do *software Be My Eyes*:

- a) Conexão entre usuários e voluntários: o *software* é composto por uma rede ampla de voluntários que se oferecem para ajudar em diversas ocasiões como: identificar objetos, ler rótulos, ajustar equipamentos etc.
- b) Gratuito: este *software* é totalmente gratuito, tanto para usuários com deficiência quanto para voluntários.
- c) Disponível em várias línguas e fusos horários: disponível globalmente, que significa que pessoas de qualquer parte do mundo podem receber e ceder ajuda de voluntários que falam seu idioma.

- d) Simplicidade e acessibilidade: pensado para ser simples e acessível, este *software* permite que os usuários com deficiência visual possam utilizá-lo facilmente com tecnologias de leitura de tela.
- e) Apoio especializado: além de voluntários comuns, o *Be My Eyes* oferece, também, suporte de agentes de organizações e empresas parceiras que possuem treinamento especializado para ajudar em tarefas mais técnicas ou relacionadas a produtos específicos, como assistência de dispositivos eletrônicos.

Amplamente elogiado por sua contribuição à inclusão social e pelo modo como permite que qualquer pessoa ajude diretamente de maneira rápida e prática, o *software Be My Eyes* se torna, a cada dia, mais difundido na sociedade.

Essa ferramenta, vai além de uma solução tecnológica, funcionando como um agente de transformação social ao promover o princípio da solidariedade. A interação entre usuários e voluntários cria uma rede de apoio que fortalece a autonomia de pessoas com deficiência visual e proporciona um senso de propósito aos voluntários e essa solidariedade horizontal fomenta não apenas a inclusão, mas também uma conscientização mais ampla sobre as barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência (METZ; REIS, 2023).

O impacto social do aplicativo pode ser observado em múltiplas dimensões, com um olhar individual e coletivo, sendo que oferece mais autonomia às pessoas cegas ou com baixa visão, permitindo que realizem atividades diárias que antes poderiam ser consideradas difíceis ou inviáveis. Isso contribui para uma maior sensação de independência e autoestima.

Além disso, para as pessoas que ajudam por meio do aplicativo, essa participação oferece uma oportunidade valiosa de aprendizado e conexão, ao interagirem com pessoas com deficiência, elas passam a compreender melhor suas necessidades e desafios, o que contribui para o desenvolvimento de empatia e atitudes mais solidárias no dia a dia, pois essa experiência fortalece os laços de inclusão e respeito na sociedade.

No nível comunitário, o aplicativo *Be My Eyes* desempenha um papel importante como um agente de mudanças sociais, promovendo uma maior interação entre pessoas com e sem deficiência visual, uma vez que cria uma conexão significativa entre essas pessoas, construindo relações que ajudam a reduzir preconceitos e barreiras sociais. Por meio de uma rede mundial de apoio formada por voluntários, ele está disponível em diversos idiomas e fusos horários,

com a importância de demonstrar como a tecnologia pode ser usada para unir pessoas de diferentes partes do mundo, rompendo limites geográficos e culturais.

Para as empresas parceiras, este recurso tecnológico também oferece uma oportunidade única de reforçar seu compromisso com a responsabilidade social e a acessibilidade ao utilizar a plataforma para oferecer suporte técnico especializado a pessoas com deficiência visual, essas organizações não apenas tornam seus serviços mais inclusivos, mas também ampliam sua relevância e engajamento no mercado.

A inclusão, observada nesse caso, deixa de ser apenas um ideal e passa a ser uma prática viável e alinhada aos princípios de equidade e respeito aos direitos fundamentais. Assim, o *Be My Eyes*, é um exemplo de como a tecnologia pode ser uma aliada poderosa na construção de uma sociedade mais inclusiva, promovendo conexões humanas significativas e contribuindo para o bem comum.

Ele demonstra que a inclusão não é apenas um esforço individual, mas um compromisso coletivo, onde cada interação reflete o potencial de transformar o mundo em um lugar mais acessível e igualitário para todos.

#### 4.2 Inclusão, tecnologia e acessibilidade no ensino de Matemática

Conforme uma pesquisa realizada em 2024, acerca da experiência de uso de sites por pessoas com deficiência no país identificou-se uma piora na acessibilidade dos sites brasileiros.

A pesquisa foi realizada em parceria pela *Big Data Corp*, principal empresa de coleta de dados da América Latina, em parceria com o Movimento *Web para Todos* (WPT). Nesta pesquisa constatou-se que apenas 2,9 % de todos os sites brasileiros foram aprovados no requisito “acessibilidade”. Esta notícia nos preocupa em comparação com o crescente número de pessoas com deficiência, e claro, é alarmante, sendo necessário tomadas de medidas emergenciais para a solução desta problemática.

A audiodescrição (AD) se encaixa nesse contexto, ao proporcionar uma mediação no processo de construção do conhecimento, permitindo que alunos com deficiência visual tenham acesso às representações gráficas e simbólicas das ciências, como diagramas, gráficos e fórmulas, que são fundamentais para o entendimento dos fenômenos naturais.

Isso implica que a audiodescrição não pode ser limitada a uma descrição técnica do que é visível, mas deve também incluir uma explicação sobre o significado e a relevância científica da imagem ou gráfico descrito, incluindo tamanho, cor, dimensões de grossura etc.

A audiodescrição em Matemática vai além da simples descrição de imagens; ela deve ser vista como uma ferramenta de mediação que facilita o acesso ao conhecimento e ao entendimento dos conceitos científicos. Para que isso aconteça, a audiodescrição precisa ser direta, detalhada e contextualizada, para que o aluno compreenda o conteúdo visual e sua aplicação no universo científico.

A AD é uma ferramenta essencial para a educação inclusiva, pois oferece acesso ao conhecimento e possibilita a participação ativa de alunos com deficiência visual em atividades e conteúdos que seriam inacessíveis sem esse recurso.

A audiodescrição permite que os alunos compreendam diagramas, gráficos, imagens e outros conteúdos visuais complexos típicos da matemática, tornando-os mais acessíveis e promovendo a equidade educacional.

Alguns dos desafios enfrentados na audiodescrição de conteúdos científicos incluem:

1. **Precisão técnica:** As descrições devem ser precisas e cientificamente corretas. Por exemplo, a descrição de uma reação química deve refletir as fórmulas e processos com exatidão.
2. **Complexidade dos diagramas e gráficos:** Gráficos, mapas e diagramas, comuns em Matemática e suas Tecnologias, exigem uma explicação detalhada que consiga transmitir suas informações de forma clara e concisa.
3. **Uso de vocabulário técnico:** O vocabulário técnico usado na Matemática e suas Tecnologias precisa ser explicado de maneira acessível, sem simplificar excessivamente, de modo a não comprometer o entendimento do conceito.
4. **Necessidade de síntese:** A audiodescrição precisa ser concisa e objetiva, sem omitir informações importantes, mas também sem sobrecarregar o ouvinte com descrições excessivas.

Para que a audiodescrição seja eficaz em Matemática e suas Tecnologias, é necessário um método bem estruturado que contemple tanto a descrição visual quanto a explicação do conteúdo científico. Algumas boas práticas incluem:

- Descrição do contexto: Antes de iniciar a descrição detalhada, o audiodescritor deve contextualizar o conteúdo. Por exemplo, ao descrever um gráfico sobre aplicabilidades da equação do 1º grau no cotidiano, o audiodescritor deve primeiro explicar o que o gráfico representa e a relação dos dados.
- Precisão e clareza: O uso de uma linguagem precisa e clara é essencial. Ao descrever figuras, como a estrutura de um cálculo algébrico, a descrição deve ser feita de forma técnica, mas acessível, explicando cada parte da estrutura e sua função.
- *Pacing* (ritmo da descrição): Em conteúdos científicos, muitas vezes as informações são densas e rápidas. O ritmo da audiodescrição deve ser ajustado para dar ao ouvinte tempo de processar as informações descritas.
- Integração com a explicação do conceito: Não basta apenas descrever as imagens. O audiodescritor deve fazer uma conexão entre a imagem e o conceito científico que está sendo explicado, ajudando o ouvinte a entender como a representação visual está relacionada ao fenômeno natural que está sendo abordado.

Aos 16 anos de idade, a professora baiana Patrícia, criadora do projeto #PraCegoVer, 2012, incentivava desde aquela época para a utilização da audiodescrição nas postagens de imagens e contextos nas mídias sociais a fim de contribuir para uma sociedade mais justa. A mesma utilizou em uma entrevista cedida para o *Web para Todos* a seguinte frase:

“Eu não me permitia postar fotos sem descrever, do mesmo modo como fazia em meu blog, o Patricitudes. Pela passagem do aniversário do criador do Sistema Braille, Louis Braille, criei um evento virtual no Facebook chamado ‘Pra Cego Ver’ no 4 de janeiro de 2012, convocando pessoas a experimentarem descrever para um cego. Foi um sucesso! Em seguida criei a página para não deixar a ideia cair no esquecimento. Em resumo: ‘enxergar’ a existência de pessoas com deficiência nas redes sociais foi minha motivação”, disse.

O Projeto #PraCegoVer faz parte da disseminação da cultura da acessibilidade nas redes sociais e tem, por princípio, a descrição de imagens e a audiodescrição para apreciação das pessoas com deficiência visual.

Este projeto canaliza e abre um leque de oportunidades que possamos criar, gerar, e motivar outros profissionais para tornarmos todas as plataformas, conteúdos, materiais, e outros recursos, tais como as ferramentas e tecnologias educacionais.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com dados do IBGE (2011), a deficiência visual é a deficiência mais predominante na população brasileira, bem como, uma das principais dificuldades em encontrar materiais elaborados para atender a demanda deste grupo de pessoas.

Embora a demanda no Brasil seja grande, observa-se que a produção nacional tecnológica de recursos didáticos ainda é reduzida. Sendo necessário uma atenção para a criação de conteúdos preparatórios para o ENEM.

Sabe-se que as curtas reflexões aqui expostas, visando aos limites inerentes a um artigo, não findam a fertilidade e a potência do pensamento destes autores, pois um dos desafios que este tema apresenta é: como facilitar o acesso às provas do ENEM aos deficientes? E acredita-se que, como uma das diversas soluções, seja o uso de ferramentas que consigam apoiar a aprendizagem de forma mais lúdica e adequada para cada área do conhecimento e conteúdo previsto no currículo escolar.

Contribuir em uma educação que está em constante reflexão é uma tarefa que exige vivência para se readaptar ao pensamento dos estudantes, que trazem consigo suas bagagens culturais e emocionais, onde a reconstrução do conhecimento deve ser feita diariamente.

A gama que deve ser intensificada cada vez mais, é exatamente que nós, videntes, não somos os únicos que nos importamos com as experiências de viver expectativas além de nossa realidade, e que existem grupos de pessoas que necessitam que façamos movimentos tais como os projetos #Pracegover, #Paratodosverem, instigando a motivação de nos importarmos cada vez mais com aqueles que muitas vezes passam despercebidos ao nosso lado e que estão à espera de pessoas movidas para colaborar na construção de um mundo mais inclusivo e menos excludente.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Portugal: Paralelo Editora, 2003.

BE MY EYES. <https://www.bemyeyes.com/language/portuguese-brazil>. Acesso em 14 mar. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (20 de dezembro de 2018). Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 20 maio. 2024.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. Estabelece a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Art. 28. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acesso em: 09 mar.2025.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014. 341 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. **Características gerais da população, Religião e Pessoas com Deficiência**: publicação completa. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

HANDTALK. Ana Sofia Gala. **PraCegoVer**: o que é, para que serve, como e quando não usar?. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/blog/tecnologia-e-inclusao/>. Acesso em 21 abr. 2025.

HANDTALK. Ana Sofia Gala. **Tecnologia e Inclusão**: importância e desafios. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/blog/tecnologia-e-inclusao/>. Acesso em 21 mar 2025.

METZ, Lisandra Inês; REIS, Jorge Renato dos. **Aplicativo Be My Eyes**: uma análise sobre a proposta e funcionalidades pela perspectiva do princípio constitucional da solidariedade. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITOS HUMANOS, 7., 2023, Santa Cruz do Sul. **Anais[...]** Santa Cruz do Sul: Editora da UNISC, 2023. p. 1-64. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/snpp/article/view/24023>. Acesso em: 14 fev. 2025

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 102 p.

NASCIMENTO, E. J. P. do; RIBEIRO, E. N. Audiodescrição no Ensino de Ciências Biológicas: uma experiência no Ensino Médio com o ensino sobre células. **Revista Educação Online**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 42, p. 1-17, jan.-abr. 2023. Disponível em: <https://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/1304>. Acesso em: 14 mar. 2025.

NUNES, Ginete Cavalcante; NASCIMENTO, Maria Cristina Delmondes; DE ALENCAR, Maria Aparecida Carvalho. Pesquisa científica: conceitos básicos. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016.

PEREIRA, T.; BORGES, F. A. **O Ensino de Matemática para alunos Deficientes Visuais Inclusos: uma Análise da Produção Bibliográfica Brasileira em Periódicos Científicos nos Últimos Dez Anos**. In: EPREM - Encontro Paranaense de Educação Matemática, XIV, 2017, Cascavel. Anais... Cascavel: UNIOESTE, 2017.

PORTAL DA DEFICIÊNCIA VISUAL. **Como resolver de uma vez por todas o problema do ensino da matemática para deficientes visuais?**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Hp89x7EIIw>. Acesso em: 20 maio. 2025. Youtube Canal

SANTOS, Aline D. P. dos; MEDOLA, Fausto Orsi; PASCHOARELLI, Luis Carlos; LANDIM, Paula da Cruz. **Tecnologia Assistiva para Pessoas com Deficiência Visual: uma análise da produção tecnológica no Brasil**. Cadernos de Prospecção – Salvador, v. 11, n. 5 – Ed. Esp. VIII ProspeCT&I, p. 1502-1512, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/25903>. Acesso em: 20 mar. 2025.

SILVA, Larissa Lima e *et al.* **Pensamento computacional: a metodologia para a emancipação do ensino**. In: XVII Seminário Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável, Cooperativismo e Economia Solidária (XVI SICOOPES) e VII Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação Social (VIII FECITIS), Castanhal, 2024. Disponível em: <https://sicoopes.com.br/wp-content/uploads/2024/08/Caderno-de-Artigos-New.pdf>. Acesso em: 14 maio. 2025.

SILVA, Tatiane Santos; LANDIM, Myrna Friederichs; SOUZA, Verônica dos Reis Mariano. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC)**, 2014.

WEB PARA TODOS . **Apenas 2,9% dos sites brasileiros foram aprovados em todos os testes de acessibilidade, aponta pesquisa**. Disponível em: <https://mwpt.com.br/criadora-do-projeto-pracegover-incentiva-descricao-de-imagens-na-web/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

WEB PARA TODOS . **Criadora do projeto #PraCegoVer incentiva a descrição de imagens na web**. Disponível em: <https://mwpt.com.br/criadora-do-projeto-pracegover-incentiva-descricao-de-imagens-na-web/> Acesso em: 22 fev. 2025.