



UESB/UESC - BA

## ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: ALGUMAS POSSIBILIDADES PARA O ENSINO REMOTO

### GD 4 - Educação Matemática de pessoas com deficiência visual

Esthela de Oliveira Santos Godoi<sup>1</sup>

Monick Pereira Batista Araújo<sup>2</sup>

Gisela Maria da Fonseca Pinto<sup>3</sup>

Ensinar matemática para estudantes com deficiência visual é um desafio considerável. A inexperiência de professores em lidar com estes alunos tem se evidenciado nas escolas da educação básica e também nas universidades. Especificamente, os objetos e textos matemáticos, de caráter prioritariamente visual, precisam ser adaptados e repensados para que se possa efetivar a tão almejada e discutida inclusão nos ambientes educacionais. O uso de recursos digitais e a audiodescrição podem ser ferramentas interessantes nessa questão. O texto aqui apresentado trabalha com essas duas vertentes em duas pesquisas de mestrado, recentemente iniciadas, de programas distintos, mas que têm a mesma orientação. Trazemos aqui as ideias e motivações iniciais das pesquisas, bem como os objetivos e metodologias até então concebidos. Concluímos pela relevância da reflexão em um grupo com vivências na área junto ao qual seja possível refletir coletivamente sobre a problemática e as possibilidades aqui apresentadas.

**Palavras-chave:** deficiência visual; ensino de matemática; recursos digitais; teatro; audiodescrição.

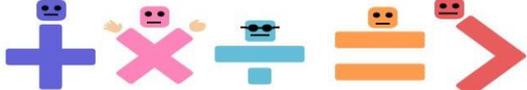
### INTRODUÇÃO

O ensino de matemática durante o ano de 2020 tem sido instigante e desafiador em virtude principalmente do novo cenário mundial pandêmico, que tem obrigado a pessoas de todo o mundo a estarem em casa. Professores estão se reinventando, aulas têm sido repensadas para que o aprendizado de matemática seja viável durante esses meses. O

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, esthela.godoi@gmail.com.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, monickaraujo95@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, gmfpinto@gmail.com



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

conceito de recurso didático neste momento recai no uso de tecnologias digitais, que não raramente se apoiam na questão da visualidade. No entanto, quando consideramos as questões de inclusão, os desafios podem se tornar ainda maiores, principalmente no caso de pessoas com deficiência visual. Coloca-se a questão: de que forma se pode atuar de maneira remota, ensinando matemática, para turmas que incluam alunos cegos ou com baixa visão? Nesse texto, um recorte de duas pesquisas de mestrado recentemente iniciadas, as autoras apresentam duas propostas que podem ser pensadas para o cenário inclusivo pandêmico por não dependerem de acesso à informação visual.

Esse texto encontra-se estruturado da seguinte forma: na próxima seção serão apresentados alguns pressupostos teóricos relacionados à questão do ensino de matemática para estudantes com deficiência visual; a terceira seção apresenta algumas ideias sobre audiodescrição e atividades teatrais interligadas no contexto do ensino de matemática e a quarta seção traz algumas possibilidades de recursos digitais para ensino de matemática, como os ambientes Desmos e PhET. O texto finaliza-se com algumas considerações sobre a condução e as expectativas das pesquisas.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino de matemática para alunos com deficiência visual configura-se continuamente como um desafio de âmbito considerável. Pereira e Borges (2017) destacam a importância de que ocorram interações frequentes entre os diferentes indivíduos da esfera educacional, especificamente entre professores e estudantes. Para esses autores, não raramente pequenas modificações na prática podem gerar grandes resultados, positivos, para o aprendizado do aluno - desde a mudança de lugar na sala até a escolha das palavras são cruciais no sentido de contornar dificuldades que possam comprometer seu aprendizado. Conhecer o braille e sua estrutura, experienciar a leitura de um texto matemático produzido em braille pode evitar a ocorrência de falas que ao serem transpostas para o braille podem configurar-se como errôneas. Há que se atentar para evitar discursos que agreguem lugar ou



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

posição, como *o número de baixo ou da direita para a esquerda*. Há ambiguidades no próprio discurso matemático, como Mello (2013) destaca, como *menos b mais ou menos raiz quadrada de b ao quadrado menos quatro a c sobre dois a*: quais são os termos que estão sob o radical? Quais são os termos que estão sobre  $2a$ ?

### *Tecnologia Assistiva e o ensino de Matemática para deficientes visuais*

O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído em 2006 pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República - SEDH/PR, através da portaria nº 142, é formado por um grupo de especialistas brasileiros e tem por objetivo estruturar as ações políticas governamentais na área de inclusão, tecnologia assistiva, formação de recursos humanos etc. (BRASIL - SDHPR, 2012). A partir do estudo de diversos referenciais, o CAT aprovou um conceito para tecnologia assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas brasileiras, de acordo com o qual:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL - SDHPR, 2007, ATA VII)

As tecnologias, de acordo com Geller e Sganzerla (2014), tornam tudo mais fácil, mais possível. No caso específico do ensino e aprendizagem de matemática, o caráter abstrato de seus objetos ressalta a importância do uso desses recursos por possibilitarem ir em busca de possibilidades de compensação das lacunas encontradas de baixa ou nenhuma acuidade visual. No âmbito do ensino de matemática para alunos com deficiência visual, os tipos de tecnologia assistiva que tem maior destaque são os direcionados para cálculos de maneira geral, recursos táteis e adaptações em sala de aula ou ainda os recursos computacionais, entre eles os ampliadores e leitores de tela. A tecnologia assistiva muitas vezes é o eixo principal na formação conceitual do estudante cego ou com baixa visão.

Papacosta, Civardi e Dias (2015) apresentam algumas adaptações realizadas no ambiente GeoGebra para três alunos com baixa acuidade visual. Os autores relatam algo que



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

é essencial para que adaptações possam dar bons resultados: eles ouviram os estudantes para os quais estavam propondo as adaptações. Um dos estudantes apresentava toxoplasmose, que ocasionou a perda da acuidade visual, assim precisou da tela ampliada e alteração de cor; outro tinha degeneração pigmentar da retina, apresentando perda de visão periférica. As adaptações realizadas foram a integração com o recurso Lupa, usualmente disponíveis nos sistemas operacionais, associado a aumento do tamanho da fonte no GeoGebra. A terceira aluna apresentava doença de Stargardt, restando apenas a visão periférica. Para essa aluna, foram usadas a inversão de cores e a Lupa. Dessa forma, as atividades planejadas com o ambiente puderam ser realizadas por todos os estudantes. Nesse caso, o ambiente matemático - o GeoGebra - não foi pensado especificamente para pessoas cegas ou com baixa visão em sua concepção inicial, mas a associação com recursos de acessibilidade disponíveis promoveu a superação das barreiras e obstáculos para que as investigações pudessem ser conduzidas a partir da manipulação virtual de objetos matemáticos no GeoGebra.

Um simulador de gráficos denominado Dot Plot, foi apresentado por Pasquarelli e Manrique (2016), no qual consiste em um objeto físico de hastes e contas que se empilham nas hastes, gerando gráficos que remetem a gráficos de colunas. O uso desse recurso de tecnologia assistiva fomentou o ensino não apenas de gráficos de barras, mas o estudo de análise exploratória de dados e medidas de tendência central (média, moda e mediana). Os autores indicam que o recurso permite ainda que se estude outros diagramas como *box plot*, por exemplo, mas que não chegaram a realizar na ocasião. Esse é um recurso que é pensado inicialmente para ser manipulado fisicamente e, como tal, encontra aplicação imediata junto aos estudantes cegos ou com baixa visão, possibilitando que desenvolvam uma imagem mental a partir das manipulações realizadas.

A existência e o uso de outros recursos, principalmente de natureza digital, para smartphones ou computadores, é o foco de uma das pesquisas aqui relatadas. Recentemente



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

o Desmos (sobre o qual discorreremos melhor a seguir) tem se revelado como um potencial ambiente em si, por unir uma abordagem sonora para os objetos matemáticos.

Uma proposta transdisciplinar para o ensino de matemática, por meio de sons e ritmos, foi apresentada por Motta (2004), em um trabalho integrado com o Instituto Benjamin Constant, referência na área de ensino para pessoas com deficiência visual. Integrando videntes e pessoas cegas ou com baixa visão, o projeto agrega a representação e interpretação da informação sonora, visando desenvolver outras significações para além do som propriamente dito, promovendo o que o autor denomina como sincronização do reflexo psicomotor. Sons intercalados de batidas são associados a contagem, ritmicamente organizados, podendo ou não ser acompanhados de palmas dos estudantes. Diferentes fontes de batidas podem remeter a famílias de números - como múltiplos, por exemplo, ou ainda trabalhando com a questão da lateralidade para pares e ímpares. Sons contínuos podem ser associados a comprimentos, e adicionalmente, alterações no tom e na intensidade dos sons apresentam correlação com segmentos ou curvas, máximos e mínimos, descontinuidades ou rupturas.

Nessa mesma direção do uso dos sons associados a conceitos matemáticos encontram-se ambientes desenvolvidos pelo projeto Rumo à Educação Matemática Inclusiva, intitulados *Musicalcolorida* e *Ritmática* (FERNANDES et al, 2011; CARRILHO, 2013). Ambos os ambientes promovem uma interface que mescla sons e situações de exploração de conceitos matemáticos, a saber números racionais e números irracionais em diferentes perspectivas. Atividades dessa natureza fomentam que se pense em aprender e vivenciar experiências matemáticas sonoras que não se restrinjam ao uso de palavras, mas à interpretação proveniente de diferentes configurações sonoras e que podem agregar propriedades e características absolutamente relevantes aos conceitos matemáticos, para alunos videntes, cegos ou os com baixa visão.

Do que pode ser percebido durante essa brevíssima fundamentação teórica, os sons e outras percepções sensoriais não necessariamente visuais conferem ao deficiente visual



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

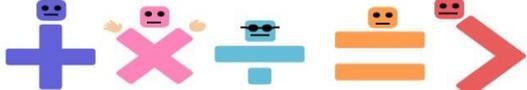
---

uma apreensão mais profunda sobre os conceitos estudados. Nesta direção, descrevemos a seguir duas pesquisas que serão conduzidas nessa direção, ambas iniciais em âmbito de mestrado.

### **PESQUISA: O TEATRO AUDIONARRADO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA ENSINO DE MATEMÁTICA**

O ensino para o estudante com deficiência visual é um desafio perante o qual muitos professores sentem-se inseguros e despreparados para ministrar de forma inclusiva suas aulas (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007). Desse modo, a pesquisa aqui delineada traz uma proposta de atividade adaptada para as aulas de matemática, que poderá ser aplicada em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental que possuem alunos com ou sem deficiência visual. O uso de técnicas ou instrumentos de suporte ao ensino e aprendizagem fundamenta-se no modelo biopsicossocial da deficiência, conforme consta na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015). De acordo com OMS (2002), os conceitos de incapacidade e funcionalidade são provenientes das relações estabelecidas entre estados de saúde e fatores contextuais. A deficiência é então concebida a partir de um amálgama de aspectos de ordem orgânica e política.

Por essa razão justifica-se a considerável relevância de entender os indivíduos com deficiência em sua plenitude: “importa compreender em todos os aspectos que compõem a vida do sujeito com deficiência, as suas condições de efetiva participação social, reconhecendo os impedimentos e as suas capacidades” (PLETSCH; SOUZA; ORLEANS, 2017, p.267). Justifica-se, nessa perspectiva, a adoção de instrumentos ou técnicas que promovam um tipo de compensação, como defendido por Vigotski (1997) em seu Tratado de Defectologia. A eliminação de barreiras, a superação de obstáculos pode assegurar a inserção efetiva de alunos com deficiência nos ambientes educacionais, promovendo assim a desejada inclusão escolar.



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

A pesquisa, aqui proposta, tem por objetivo trazer o teatro entendido como uma manifestação cultural essencial para a formação plena do estudante, para o contexto da sala de aula com vistas a abordar questões relacionadas ao ensino de matemática. O uso do teatro em atividades de ensino da matemática encontra fundamentação nas ideias de Poligicchio (2011, p.12), que considera que o teatro é “um palco propício para o desenvolvimento da imaginação, extrapolação e abstração” e que o estudo da matemática “exige tais habilidades para resolução de problemas, aplicação de algoritmos e raciocínios algébricos, geométricos, dentre outros” (p.12). Segundo Motta (2016), as artes são fundamentais para progressão da vida dos indivíduos, seja na vida acadêmica ou profissional, pois ela aumenta o conhecimento do mundo. Dentro do ambiente escolar os alunos poderão fazer associações dos filmes, peças, óperas, espetáculos de danças com o aprendizado visto em sala de aula.

Para que a atividade possa ser oferecida a alunos com deficiência visual, propomos uma audiodescrição da peça teatral escolhida. Por tratar-se de pesquisa recentemente iniciada no contexto de um mestrado profissional, as abordagens ainda são bastante superficiais, mas já podemos antever que o objetivo geral consiste em: reconhecer o teatro audionarrado como recurso didático para o ensino de matemática para alunos com deficiência visual. Os objetivos específicos consistem em: (i) reconhecer o teatro como um recurso didático para o ensino de matemática; (ii) valorizar a audiodescrição como um recurso essencial para a inclusão de alunos com deficiência visual e (iii) produzir uma atividade fundamentada em uma vivência teatral que promova a inclusão e a participação ativa de alunos com deficiência visual na aula de matemática.

A peça escolhida apresenta conteúdos matemáticos voltados para o 7º ano, que se refere as vivências do dia a dia, como pesos e medidas, números inteiros, entre outros. O texto foi adaptado de modo que mais conteúdos fossem abordados, com o objetivo de tornar acessível à compreensão dos conceitos matemáticos por pessoas com ou sem deficiência visual. A audiodescrição possibilitará que estudantes cegos ou com baixa visão também possam participar da atividade.



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

Segundo Alves, Teles e Pereira (2011), a audiodescrição é um recurso de acessibilidade para as pessoas com deficiência visual, no qual além de descrever o que é visto, é preciso descrever o que é importante para a compreensão plena da obra. Aspectos como descrição do local e das características físicas dos personagens, além de expressões ou ocorrências que sejam significativas, precisam integrar o texto elaborado para a audiodescrição. A autora Motta (2016) caracteriza a audiodescrição como:

Um recurso de acessibilidade comunicacional que amplia o entendimento das pessoas com deficiência visual em todos os tipos de eventos, sejam eles acadêmicos, científicos, sociais ou religiosos, por meio de informação sonora. Transforma o visual em verbal, abrindo possibilidades maiores de acesso à cultura e à informação, contribuindo para a inclusão cultural, social e escolar. Além das pessoas com deficiência visual, a audiodescrição amplia também o entendimento de pessoas com deficiência intelectual, idosos, pessoas com déficit de atenção, autistas, disléxicos e outros. (MOTTA, 2016, p. 2).

Dentro do contexto escolar a audiodescrição “permite a equiparação de oportunidades, o acesso ao mundo das imagens e a eliminação de barreiras comunicacionais” (MOTTA, 2011, p.1). O professor pode exercer o papel de audiodescritor, pois será ele que na prática cotidiana tornará acessível livros, gráficos, ilustrações.

Para a realização da pesquisa, estamos adaptando a peça “Eu uso matemática?” de Mariotto (2009). Será proposto ao final da peça, uma atividade interativa com a plateia, uma comunicação dos alunos com a personagem principal, Tina, que assumirão o papel da consciência de Tina, a ajudando a resolver os problemas propostos durante a peça, envolvendo pesos, medidas e operações com números inteiros. Serão disponibilizados recursos como placas informativas com registros em braille e tinta, além de soroban ou outros instrumentos de apoio. Os participantes serão incentivados a trabalhar em grupos na busca pelas soluções dos problemas, que serão compartilhadas com todos. Desta maneira, a audiodescrição da peça teatral tornará possível que uma atividade intrinsecamente visual possa ser implementada junto a estudantes videntes, cegos ou com baixa visão.

**PESQUISA: RECURSOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

O uso de tecnologias digitais está cada vez mais presente no processo educacional, podendo ser uma ferramenta que proporciona maior autonomia principalmente à pessoa com deficiência, tornando possível o acesso ao conhecimento por parte desse indivíduo desde a educação básica até o ensino superior. Dentro dessa perspectiva, pode-se citar a tecnologia assistiva que, objetiva “proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social” (BERSCH, 2017, p.2).

Ao refletir sobre o ensino superior desenvolvido de forma online, síncrona ou não, as metodologias educacionais voltadas ao aluno com baixa visão ou cego devem se atentar a emergência de metodologias associadas ao uso de recursos de tecnologia assistiva, possibilitando a participação desse aluno em um curso de graduação. Dentre as metodologias aplicadas, o uso de recursos tecnológicos tem se destacado, conforme Burci (2016, p. 54): “[...] no ensino superior o uso das tecnologias pode ser recursos auxiliares e potencializadores do processo educacional dos estudantes com deficiência visual, proporcionando a sua inclusão”.

Dentre os recursos de tecnologia assistiva destinados principalmente às pessoas com baixa visão, existem os softwares de ampliação, utilizados para ampliar as informações da tela do computador ou do celular, como por exemplo Magic e Zoomtext (OLIVEIRA, 2016). Os recursos mais utilizados por pessoas cegas são os leitores de tela, frequentemente disponíveis em computadores ou em celulares. Leitores de tela são softwares que convertem as informações em formato de texto da tela no computador, celular ou tablet em áudio por meio de um sintetizador de voz que permite à pessoa cega acessar a informação ao ouvir. Alguns exemplos são: Nonvisual Desktop Access (NVDA), DOSVOX, Braille Fácil, Jaws, Pocket Voice, Teclado Falado, Virtual Vision, Windows-Eye (COSTA; LOZANO, 2013).

Ao tratar do ensino de matemática, o emprego de recursos digitais pode ser tornar significativo, ao serem considerados como tipos de tecnologia assistiva por apresentarem ferramentas de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Para Pereira e Borges (2017), o uso da tecnologia assistiva no ensino e aprendizagem de matemática tem potencial



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



**UESB/UESC - BA**

---

para superar certos obstáculos decorrentes da perda total ou parcial da visão do aluno, ademais a matemática trata-se de uma disciplina com conhecimentos abstratos, tornando assim esses recursos fundamentais. Há uma diversidade de recursos digitais acessíveis para o ensino dessa área do conhecimento, como o PhET e o Desmos.

O PhET é um projeto desenvolvido pela Universidade de Colorado Boulder, tendo como intuito oferecer simulações em diversas áreas do conhecimento como na matemática. Fundamentado em pesquisas em educação, o PhET inclui o aluno através de um ambiente interativo, como um jogo, de modo gratuito, no qual a aprendizagem é desenvolvida por meio de exploração e descobertas. Em relação aos conteúdos matemáticos, são disponibilizadas simulações que investiguem os conceitos de vetores, funções, gráficos, etc. As ferramentas que auxiliam a participação dos alunos cegos ou com baixa visão são as descrições verbais e feedback, zoom, o uso de som e música para representar as relações matemáticas e navegação alternativa. Desse modo, com o uso do leitor de tela, os alunos podem ter uma experiência interativa totalmente descrita, obtendo acesso constante a disposição atual do simulador (PHET, 2020).

Um outro exemplo de ambiente virtual de aprendizagem de matemática integrado à acessibilidade para alunos com deficiência visual é o Desmos. Mais do que um software ou aplicativo, o Desmos é uma plataforma que dispõe de variadas ferramentas de exploração que beneficiam o ambiente social das interações online, proporcionando “uma investigação matemática significativa onde cada ator assume o seu papel de maneira bem definida” (ANTUNES; CAMBRAINHA, 2020, p.5). Esta plataforma dispõe de uma calculadora gráfica, sendo uma ferramenta para traçar gráficos de funções, plotar tabelas de dados, resolver equações, explorar transformações, etc. Além disso, o ambiente apresenta diversas atividades digitais elaboradas por um grupo de professores, podendo ser utilizadas gratuitamente.

No que tange à acessibilidade, o Desmos inclui aperfeiçoamentos para garantir que os alunos cegos e alunos com baixa visão possam ter as mesmas oportunidades de



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

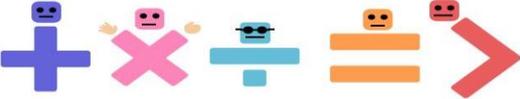
---

aprendizagem que seus colegas videntes. Desta forma, são apresentadas configurações de tamanho de fonte e contraste de cores para usuários com baixa visão; por meio da comunicação do software com leitores de telas (NVDA e JAWS), as informações tornam-se acessíveis a alunos cegos, como no caso das equações que são comunicadas de forma verbalmente intuitiva (DESMOS, 2020).

O leitor de tela emite pistas sonoras para apontar a localização do cursor do aluno em uma expressão (numerador, denominador, etc.). A junção de uma espécie de dégradé sonoro com as curvas que representam funções, por exemplo, surpreendem e encantam, por permitir que entrem em contato com outras formas de interagir com os objetos matemáticos por meio das habilidades sensoriais normalmente não acionadas ao estudá-los. Ademais, os usuários têm a possibilidade de ler e escrever equações no Desmos usando os códigos matemáticos em braille e há a alternativa da exportação de gráficos para uma impressora braille, permitindo também a exploração háptica do gráfico (DESMOS, 2020). Unir essas duas possibilidades permite que o estudante cego ou com baixa visão aprenda sobre essa associação entre o recurso sonoro e tátil - e ainda, por que não, ser destinado aos videntes também.

A motivação desta pesquisa é, portanto, a emergência na ampliação de estudos quanto às necessidades e condições específicas do estudante cego ou com baixa visão em disciplinas no ensino superior associadas à matemática, como bem nos tem mostrado esse ano em contexto de estudos domiciliares, de caráter remoto e emergencial. Por essa razão, conhecer melhor recursos como o Desmos, PhET, entre outros, pode ser um diferencial considerável para esse aluno, de forma que possa acompanhar melhor os conteúdos matemáticos trabalhados

Nesse sentido o objetivo geral da pesquisa é analisar os recursos digitais que contribuem para o ensino do conteúdo matemático de caráter remoto com o aluno com deficiência visual. Tem-se como objetivos específicos: (i) identificar os softwares e aplicativos direcionados ao ensino do conteúdo matemático, evidenciando suas



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



**UESB/UESC - BA**

---

características e acessibilidade; (ii) descrever a disponibilidade, qualidade e potencialidade dos ambientes virtuais educacionais desenvolvidos para alunos cegos ou com baixa visão; e (iii) verificar a utilização dos recursos digitais como possibilidade de tecnologia assistiva para alunos com deficiência visual.

A metodologia, fundamentada no estudo bibliográfico, terá o caráter exploratório-descritivo, visando mapear os recursos digitais existentes, destacando as possibilidades dos mesmos para a pessoa cega ou com baixa visão no ensino de matemática, assim realizando a descrição de suas características, potencialidades e acessibilidade.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS (INICIAIS)**

As pesquisas aqui retratadas têm a intenção de apresentar reflexões sobre ações possíveis de serem implementadas no processo de ensino e aprendizagem de matemática relacionada às especificidades e necessidades dos alunos com deficiência visual, tanto na educação básica quanto no ensino superior. O contexto decorrente da pandemia do COVID-19, tornou ainda mais relevante a reflexão sobre a emergência de utilização recursos e metodologias que tornem esse ensino acessível, desta forma contribuindo com a inclusão destes alunos.

Motivadas pela possibilidade de favorecer o cenário educacional inclusivo no qual se valorize as habilidades dos alunos com deficiência visual, buscamos nesse texto trazer possibilidades que priorizem o uso dos sentidos de audição e/ou háptico. Desta forma, as pesquisas aqui delineadas envolvem novas possibilidades, consideradas viáveis, para um ensino mediado por mídias que possibilitem a produção do conhecimento matemático na educação básica e no ensino superior em caráter remoto. Coloca-se em tela a adaptação das escolhas, dos textos, dos ambientes, virtuais ou presenciais e das metodologias de ensino – e essa adaptação aqui está sendo apresentada por meio de audiodescrição e da seleção de recursos digitais para o ensino de matemática que sejam acessíveis.



UESB/UESC - BA

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. F.; TELES, V. C.; PEREIRA, T. V. Propostas para um modelo brasileiro de audiodescrição para deficientes visuais. **Tradução & Comunicação: Revista Brasileira de Tradutores**, Valinhos, v. 22, p.9-29. 2011.

ANTUNES, G.; CAMBRAINHA, M. **Modelos de exploração matemática na plataforma Desmos: ensinar e aprender em um ambiente virtual de aprendizagem**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica, 2020. *E-book*. Disponível em: <[https://anpmat.org.br/wp-content/uploads/2020/07/e-book\\_Desmos\\_final.pdf](https://anpmat.org.br/wp-content/uploads/2020/07/e-book_Desmos_final.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2020.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Tecnologia e Educação, 2017.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2015.

BRASIL. SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPDP. **ATA VII**, 2007.

BRASIL. SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPDP. 2012.

BURCI, T. V. L. **O Processo da Inclusão de Pessoas com Deficiência Visual na Educação Superior a Distância no Brasil**. 2016.136 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2016.

CARRILHO, R. **O Micromundo Ritmática: Uma Abordagem Multissensorial Para Os Conceitos De Razão E De Proporção**. Dissertação de Mestrado – Universidade Bandeirantes. São Paulo, 2013.

COSTA, M. L. F.; LOZANO, T. V. Educação a Distância e Deficiência Visual: Possibilidades e Perspectivas. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v.8, n.3, p.901-920, set./dez. 2013.

Desmos. **Accessibility**. Disponível em: <<https://www.desmos.com/accessibility>> Acesso em: 30 ago. 2020.

FERNANDES, S. H. A. A. et al. Ver E Ouvir A Matemática Com Uma Calculadora Colorida E Musical: Estratégias Para Incluir Aprendizes Surdos E Aprendizes Cegos Nas Salas De Aulas. In: DAMASCENO, M. D. P. E. A. Educação Especial E Inclusão Escolar: Reflexões Sobre O Fazer Pedagógico. Rio de Janeiro: EDUR- Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2011.



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

GELLER, M.; SGANZERLA, M.A.R. Reflexões de Professores sobre Tecnologias Assistivas e o Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 16, n. 4, p.116-137, 2014.

MARIOTTO, E. C. Texto Teatral. **Eu uso Matemática?** 2019. Disponível em: <<http://emiliomariotto.no.comunidades.net/texto-teatral-eu-uso-matematica>> Acesso em: 08 de set. 2020

MELLO, E. M. O Professor, Alunos Cegos e a Linguagem Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v.2, n.2, p.132-143, jan./jun. 2013.

MOLOSSI, L. F. S. B. et al. Uma perspectiva sobre a inclusão de cegos: considerações de uma professora de matemática. **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v.1, n. 58, p. 30-48, jan./jun. 2015.

MOTTA, C. E. M. Uma proposta transdisciplinar no ensino da matemática para deficientes visuais. In: CURY, H. N. (Orgs.). **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos e propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004, p. 407-430.

MOTTA, L. M. V. M. **Audiodescrição na escola: abrindo caminhos para leitura de mundo**. Campinas, São Paulo: Pontes Editores, 2016.

MOTTA, L. M. V. M. **Inclusão escolar e audiodescrição: orientações aos educadores**. 2011. Disponível em: <<https://vercompalavras.com.br/pdf/artigo-ciranda-da-inclusao.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2020.

OLIVEIRA, C. D. **Recursos de tecnologia assistiva digital para pessoas com deficiência sensorial: uma análise na perspectiva educacional**. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2016.

OMS. **Rumo a uma Linguagem Comum para Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: CIF- A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. Genebra: OMS, 2002.

PAPACOSTA, A.R.; CIVARDI, J. A.; DIAS, M. E. S. Adaptações no Software GeoGebra para Alunos com Baixa Visão. **Educação Matemática em Revista- SBEM**, Ano 20, n. 47, p.21-28, dez. 2015.

PASQUARELLI, R. C. C.; MANRIQUE, A.L. A inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino e aprendizagem de estatística: medidas de tendência central. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v.18, n.1, p. 309-329, 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



  
**II ENEMI**  
Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

Últimos Dez Anos. In: EPREM - Encontro Paranaense de Educação Matemática, XIV, 2017, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 2017.

PLETSCH, M.D.; SOUZA, F. F.; ORLEANS, L. F. A diferenciação curricular e o desenho universal na aprendizagem como princípios para a inclusão escolar. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 14, n. 35, p. 264-281, 2017.

POLIGICCHIO, A. G. **Teatro**: materialização da narrativa matemática. 2011.148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

Rumo à Educação Matemática Inclusiva. Aplicativos. **MusiCALcolorida**. Disponível em: <<http://www.matematicainclusiva.net.br/aplicativo.php>> Acesso em: 02 set. 2020.

Rumo à Educação Matemática Inclusiva. Aplicativos. **Ritmática**. Disponível em: <<http://www.matematicainclusiva.net.br/aplicativo.php>> Acesso em: 02 set. 2020.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado**: deficiência visual. MEC, SEESP, 2007.

UNIVERSIDADE DO COLORADO BOULDER. **PhET**: interactive simulations. 2020. Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)>. Acesso em: 30 ago. 2020.

VIGOTSKI, L. S. **Tratado de Defectología**, Obras Completas, vol 5, Havana: Editorial Pueblo y Educación, (publicado originalmente em russo,1983), 1997.