



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

Tecnologia Assistiva e Inclusão Digital: Uma análise do Software MONET

Assistive Technology and Digital Inclusion: An Analysis of the MONET Software

Joyce Braga

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
j.braga@ufms.br

Danusa Nunes de Menezes

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
danusa.ndm@gmail.com

Fernanda Malinosky Coelho da Rosa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS
fernanda.malinosky@ufms.br

Informações técnicas

- Formato da apresentação:
(X) Comunicação científica presencial () Comunicação científica online

Resumo

Este artigo tem por objetivo analisar como o software MONET, articulado à Tecnologia Assistiva (TA) e ao Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), contribui para a acessibilidade e para a aprendizagem de conceitos de Educação Matemática por estudantes com deficiência visual. Adotou-se um estudo qualitativo, de caráter descritivo-exploratório, composto por revisão bibliográfica e documental sobre DUA e TA e por dois episódios didáticos com uso do MONET, apresentados como vinhetas empíricas. Os procedimentos envolveram a produção de imagens táteis (brailização, limpeza e impressão em Braille), a aplicação em atividades de leitura e de Matemática (elipse), a observação direta e o registro de campo, seguidos de análise descritiva por categorias (acessibilidade do material, engajamento e compreensão conceitual). Os resultados indicam que os materiais táteis ampliaram a participação e ofereceram indícios de compreensão de elementos-chave (contornos, relações espaciais e propriedades geométricas), apontando a necessidade de ajustes finos na qualidade das imagens e de validação tátil com usuários. Conclui-se que o MONET é um recurso potente de TA para o ensino de Matemática; não substitui o planejamento orientado pelo DUA, mas, quando articulado a práticas inclusivas, favorece autonomia e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem; Educação Matemática; Acessibilidade digital; DUA; Deficiência Visual.

Abstract

This article aims to analyze how the MONET software, articulated with Assistive Technology (AT) and Universal Design for Learning (UDL), contributes to accessibility and to the learning of mathematical concepts by students with visual impairments. A qualitative, descriptive-exploratory study was conducted, comprising a literature and documentary review on UDL and AT and two instructional episodes using MONET, presented as empirical vignettes. The procedures involved producing tactile images (Braille conversion/ “brailization,” cleanup, and Braille embossing), using them in reading and mathematics activities (ellipse), conducting direct observation and keeping field notes, followed by descriptive, category-based analysis (material accessibility, engagement, and conceptual understanding). The results indicate that the tactile materials increased participation and provided evidence of understanding of key elements (contours, spatial relations, and geometric properties), while pointing to the need for fine-tuning image quality and for tactile validation with users. It is concluded that MONET is a powerful AT resource for mathematics instruction; it does not replace UDL-oriented planning, but when articulated with inclusive practices, it supports autonomy and learning.

Keywords: Teaching and Learning; Mathematics Education; Digital Accessibility; UDL; Visual Impairment.

Introdução

Na década de 1970, alguns arquitetos, motivados pela ideia de tornar a vida das pessoas mais fácil, criaram o conceito de Desenho Universal (DU). Essa ideia se baseava no entendimento de que espaços e produtos poderiam ser projetados de forma a serem acessíveis e úteis para o maior número possível de pessoas, sem precisar de ajustes depois (Silvana, 2019).

Ao invés de fazer ajustes específicos para pessoas com necessidades especiais, o DU busca incluir a acessibilidade desde o começo do processo de criação, beneficiando todos os usuários. Portanto, esse conceito significa, "[...] projetar materiais, edificações, ambientes acessíveis para a maioria da população independente de serem pessoas com deficiências ou não" (Oliveira, Nuernberg, da Silva Nunes, 2013, p. 3). Ao invés de adaptar espaços e materiais após prontos, o Desenho Universal propõe uma mudança de lógica: pensar desde o início em soluções que contemplem a diversidade, tornando o ambiente acessível para todos, independentemente de terem ou não alguma deficiência.

O DU proporciona acesso a espaços e serviços diversos, mas sua importância vai além disso. A ampliação das oportunidades para os estudantes é fundamental, e para isso foi criado o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Essa abordagem educacional tem como objetivo expandir as possibilidades de desenvolvimento de cada aluno por meio de um planejamento pedagógico contínuo, aliado ao uso de mídias digitais.

A história da *Assistive Technology* tem suas origens há muitos séculos, enraizada nas necessidades humanas de superar dificuldades. Entre as primeiras manifestações dessa tecnologia estão as bengalas e os cães-guia para indivíduos com deficiência visual, além de próteses simples para amputados. Contudo, foi no século XX que o setor começou a se estruturar de forma mais sistemática, com a criação de instituições e a realização de estudos voltados para a Tecnologia Assistiva (Robitaille, 2010):

A ascensão da Tecnologia Assistiva nos Estados Unidos pode ser situada na era pré-computador, particularmente após a Segunda Guerra Mundial, quando o grande número de veteranos com deficiência representava um problema social dramático e levou a U.S. Veterans Administration a lançar um programa de ajudas protéticas e sensoriais, que foi seguido por muitas iniciativas, as quais geraram modernas pesquisas em reabilitação e Tecnologia Assistiva (Robitaille, 2010, p. 12, tradução das autoras).

A partir daquele momento, inovações tecnológicas e a evolução da internet, revolucionaram o campo da *Assistive Technology*, aumentando sua acessibilidade e eficácia. Esse conceito no Brasil foi traduzido como Tecnologia Assistiva, frequentemente abreviada como TA. Este termo se refere a uma variedade de produtos, dispositivos ou sistemas que têm como objetivo auxiliar pessoas com deficiências a superar obstáculos e a realizar atividades diárias. A diversidade de recursos disponíveis é extensa, incluindo desde órteses e próteses até softwares sofisticados e dispositivos de comunicação. A aplicação da TA pode diferir significativamente, dependendo das necessidades específicas de cada indivíduo (Bersch, 2008).

No Decreto nº 3.298/1999, de 20 de dezembro de 1999, o conceito de TA já aparecia no capítulo de reabilitação, mas como “Ajudas Técnicas”:

Consideram-se ajudas técnicas, para os efeitos deste Decreto, os elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa portadora de deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social (Brasil, 1999, p. 6)

Embora aborde os produtos voltados a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, essa definição ainda demanda uma ampliação conceitual. Assim, na Ata da Reunião VII do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído pela Portaria nº 142 de 16 de novembro de 2006 ficou instituído que:

Tecnologia Assistiva 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, 2009, p. 9).

A TA apresenta impactos profundos e multifacetados na sociedade contemporânea. Primordialmente, destaca-se por favorecer a inclusão social, ao viabilizar a participação de pessoas com deficiência em atividades e interações das quais, de outro modo, estariam excluídas. Ademais, contribui de maneira significativa para a promoção da autonomia e para a elevação da qualidade de vida desses sujeitos, uma vez que tende a reduzir a dependência de cuidadores e a necessidade de institucionalização, práticas que, historicamente, reforçam processos de segregação social. Diante desse contexto, é possível afirmar que: [...] a aplicação da TA na educação vai além de simplesmente auxiliar o aluno a ‘fazer’ tarefas pretendidas.

Nela, encontramos meios de o aluno 'ser' e atuar de forma construtiva no seu processo de desenvolvimento (Bersch, 2008, p. 8).

A TA organiza-se em diferentes categorias e recursos, classificados conforme as especificidades de cada grupo e seus respectivos níveis de necessidade. Dessa forma, pessoas com deficiência, sejam elas cegas, surdas, com transtornos diversos, entre outras condições, podem se beneficiar dessas tecnologias, as quais funcionam como meios facilitadores para o pleno exercício de suas atividades cotidianas.

Bersch (2008) separou a TA, de acordo com suas especificidades, em 11 categorias: Auxílios gerais para a vida diária; Comunicação Alternativa; Sistemas de controle de ambiente; Recursos de acessibilidade ao computador; Órteses e próteses; Adequação de postura; Projetos arquitetônicos; Auxílios de mobilidade; Adaptação em veículos; Auxílios para surdos e pessoas com déficit auditivo e Auxílios para cegos e pessoas com baixa visão.

Nos recursos apresentados para pessoas com deficiência visual (cegos e pessoas com baixa visão), por exemplo, estão: Material gráfico com texturas e relevos, mapas e gráficos táteis, software OCR em celulares para identificação de texto informativo etc (Bersch, 2008).

No contexto da deficiência visual, a TA tem promovido avanços significativos, contribuindo para a ampliação da autonomia e da participação em distintas esferas da vida social e educacional. Entre as soluções desenvolvidas nesse âmbito, destaca-se o software MONET, cuja finalidade é a criação de gráficos táteis, possibilitando a produção de figuras, fórmulas e imagens em relevo.

A pessoa com deficiência visual pode apresentar cegueira total, caracterizada pela ausência completa da percepção visual, ou algum grau de baixa visão, situação em que há uma limitação significativa da capacidade visual, mesmo com o uso de correções ópticas ou intervenções clínicas adequadas. Ambas as condições impactam de maneira distinta a interação com o ambiente, exigindo recursos específicos de acessibilidade e o uso de TA que favoreçam a autonomia e a participação social, educacional e profissional desses indivíduos.

Portanto, os alunos cegos ou com baixa visão devem receber atendimento voltado às suas necessidades educacionais específicas, sendo os recursos manipuláveis essenciais para assegurar uma aprendizagem efetiva e consistente, uma vez que "o manuseio de um material adaptado possibilita ao cego visualizar através do tato, funcionando como um referencial para

que possa construir mentalmente uma imagem, o que exalta a necessidade de o professor levar para a sala de aula recursos didáticos concretos" (Razuck; Guimarães, 2014, p. 152).

Logo, nosso trabalho tem como objetivo analisar as contribuições do software MONET para a produção de materiais táteis no ensino de Matemática a estudantes com deficiência visual, articulando esse uso aos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), e descrever o fluxo de produção, aplicação e validação de imagens em relevo em dois episódios didáticos (leitura literária e conceito de elipse).

A seguir, falaremos um pouco sobre o software MONET, que serve de base para a criação das imagens que vamos apresentar.

MONET: qual é a sua finalidade e potencialidades?

O software MONET foi desenvolvido para aprimorar e tornar mais eficiente a criação de gráficos táteis, facilitando a construção precisa de imagens em relevo. Essas imagens podem ser impressas em braile, possibilitando uma representação acessível para pessoas com deficiência visual e ampliando as oportunidades de comunicação e aprendizagem. Voltado para fins educacionais, o MONET permite que educadores desenvolvam materiais pedagógicos sobre diversos temas, sendo um importante recurso na produção de conteúdo acessível. Ele foi criado na década de 2010 pelo Instituto Benjamin Constant, o Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ e a Acessibilidade Brasil, a partir da necessidade de ampliar as funções da transcrição braile de livros didáticos. Entretanto, para realizar a transcrição de qualquer material para o braile, alguns anos antes, foi criado o software Braile Fácil:

O programa Braile Fácil é um editor de textos para a transcrição e a impressão em braile. Nele, editamos os textos de acordo com a formatação a fim de obter uma impressão legível e bem organizada. A interface do programa é relativamente simples e não difere de um editor de textos comum, exceto pela visualização da impressão em braile (Duarte, 2019, p. 7).

O programa foi desenvolvido no Brasil pelo professor Antônio Borges, em parceria com a equipe da Divisão de Imprensa Braille (DIB) do Instituto Benjamin Constant. Essa colaboração une inovações tecnológicas a uma vasta expertise na área de transcrição em Braille, resultando em uma ferramenta abrangente e eficiente para a transcrição de textos em pequenas, médias e grandes escalas. A plataforma é capaz de lidar com diversos tipos de documentos e

fontes, permitindo o envio direto para impressão Braille, o que otimiza significativamente o processo produtivo (Duarte, 2019).

Com o intuito de facilitar a organização e a formatação do texto, o programa disponibiliza uma ampla variedade de comandos que permitem ao transcritor ajustar e estruturar o conteúdo conforme suas necessidades práticas, pedagógicas ou funcionais. Ademais, esses recursos são essenciais para a aplicação rigorosa das grafias e normas técnicas nos textos, bem como para a elaboração de elementos editoriais como capas de livros, cabeçalhos, índices e sumários. O software ainda possibilita a criação de tabelas, quadros e determinados tipos de gráficos e figuras, ampliando seu potencial de uso na transcrição acessível (Duarte, 2019).

Entretanto, as figuras produzidas pelo Braille Fácil apresentavam limitações quanto à riqueza de detalhes, o que evidenciou a necessidade de se buscar um recurso tecnológico capaz de viabilizar a elaboração de imagens, figuras e fórmulas em relevo com maior precisão, além de possibilitar a impressão em Braille. A partir de pesquisas e testes diversificados, desenvolveu-se o software MONET.

Enquanto ferramenta pedagógica, MONET tem se mostrado altamente eficiente, pois possibilita ao professor a construção de imagens em relevo, ainda que com algumas variações nos detalhes. Essas imagens podem ser apresentadas tanto em formato vazado quanto preenchido. Além disso, o programa permite a inserção de palavras, frases e até pequenos textos em braile ou em tinta.

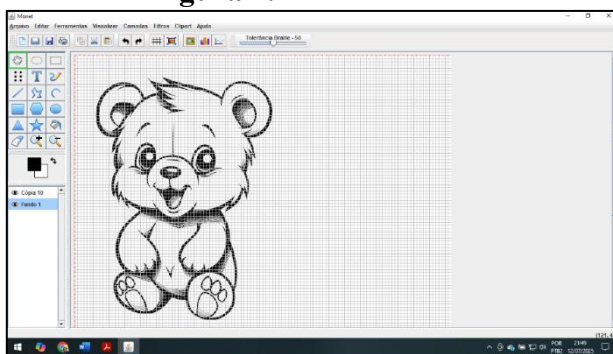
As imagens podem ser criadas manualmente ou obtidas a partir da internet, e o programa disponibiliza um recurso de “brailização”, que consiste na conversão dessas imagens em gráficos em relevo. Esse material pode ser impresso diretamente em uma impressora Braille. Quando há necessidade de exportar para outro documento, a imagem pode ser inserida no Braille Fácil por meio de um link gerado pelo MONET. Cabe ressaltar que ambos os programas são distribuídos gratuitamente pela Organização Acessibilidade Brasil.

Para realizar qualquer tarefa no MONET, não é imprescindível possuir conhecimento prévio do Sistema Braille. Contudo, é fundamental compreender que, após a “brailização” da imagem, é necessário proceder à limpeza dos excessos e avaliar se os detalhes remanescentes não comprometerão a clareza da leitura tátil. Após a impressão, torna-se imprescindível verificar se o usuário final compreende adequadamente o desenho produzido.

Neste artigo, apresentamos uma pesquisa qualitativa, aplicada, de caráter descritivo-exploratório, que combina revisão bibliográfica e documental sobre DUA, TA e aprendizagem de estudantes com deficiência visual, e duas vinhetas empíricas com uso do MONET: atividade de leitura com personagem em relevo e aula de elipse no Ensino Médio. Os procedimentos incluíram: seleção/produção de imagens, brailização no MONET, limpeza de ruídos e impressão em Braille; aplicação com mediação orientada pelo DUA; observação direta e notas de campo; e análise descritiva por categorias: acessibilidade do material, engajamento e compreensão conceitual.

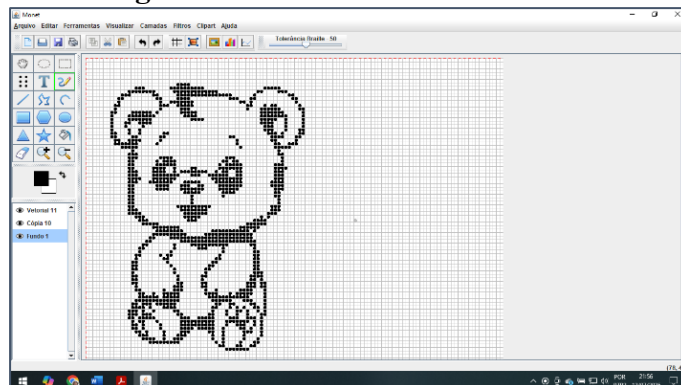
As **Figuras 1 e 2** integraram um projeto de leitura desenvolvido em uma escola da Rede Municipal de Ensino em Campo Grande/MS, as quais foram criadas a partir da solicitação de uma professora que queria que um dos personagens fosse produzido em relevo, a fim de possibilitar que um aluno com deficiência visual pudesse reconhecê-lo.

Figura 1. Desenho de um urso.



Fonte: Arquivo Pessoal das autoras.

Figura 2. Desenho de um urso “brailizado”.



Fonte: Arquivo Pessoal das autoras.

A imagem foi inicialmente capturada da internet e, posteriormente, “brailizada” por meio do software MONET. Após os ajustes necessários, tais como aprimoramento da definição dos contornos e aplicação de preenchimentos, o material foi impresso em Braille.

O trabalho realizado com o apoio do software MONET evidencia que, neste contexto, a inclusão ocorre por meio da oferta de um recurso adaptado às necessidades do aluno com deficiência visual. Nessa perspectiva, Passos (2012, p. 78) afirma que os materiais em relevo “devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído”.

No que se refere às figuras no campo da Matemática, as possibilidades de construção são amplas, considerando a diversidade de formas, gráficos, tabelas, entre outros recursos visuais. As potencialidades são inúmeras, uma vez que, além da elaboração das imagens, é possível nomeá-las tanto em Braille quanto em tinta, permitindo que o material seja utilizado não apenas por alunos com deficiência visual, mas também por aqueles que se beneficiam do uso de recursos concretos para a aprendizagem. Isso se justifica na medida em que a compreensão ocorre por meio da articulação entre diferentes formas de representação e experimentação sensorial, ou seja, a “medida em que colocamos para o aluno um apoio didático baseado em materiais manipulativos concretos ou virtuais que representam e modelam o objeto matemático em estudo” (Kaleff, 2016, p. 30).

Ainda assim, é importante compreender como o cego aprende e, sobre esse aspecto, os autores como Amiralian (1986), Soler (1999), Caiado (2006) e Dias (1995) concordam que os atrasos no desenvolvimento cognitivo de pessoas com deficiência, especialmente aquelas com deficiências sensoriais, como a visual e a auditiva, não estão, necessariamente, relacionados à ausência ou à limitação de determinado sentido. Tais atrasos decorrem, sobretudo, da escassez de estímulos, ou seja, das experiências vividas que favorecem a construção de saberes e a apropriação do mundo. Nesse sentido, as dificuldades enfrentadas não são determinadas, em essência, pela deficiência em si, mas, antes, pela falta de oportunidades para vivenciar experiências significativas, as quais possibilitam uma compreensão mais elaborada do conhecimento e do contexto em que o sujeito está inserido (Santos, 2015).

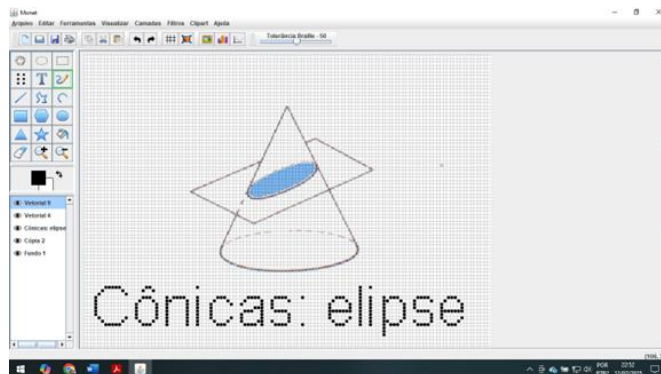
Ainda de acordo com Santos (2015), entre as barreiras mais evidentes enfrentadas por pessoas cegas destaca-se a dificuldade de compreensão do espaço ao seu redor, o que reforça a

importância de que o currículo escolar contemple práticas pedagógicas que incentivem a criança ou o jovem com deficiência visual a desenvolver noções mais concretas e precisas sobre seu entorno. Nessa direção, surgem outros desafios, particularmente no ambiente escolar. Ventorini (2009) observa que a rigidez de muitos professores diante das necessidades específicas do aluno cego constitui uma fonte de sofrimento para esse estudante, evidenciando a necessidade de práticas pedagógicas mais flexíveis, inclusivas e sensíveis às diferenças.

Diante desse contexto, a apreensão de conceitos abstratos por parte de alunos cegos tende a ser significativamente potencializada quando mediada por representações táteis em relevo, que atuam como recursos concretos no processo de ancoragem cognitiva e na construção de referências espaciais e conceituais mais precisas (Ventorini, 2009).

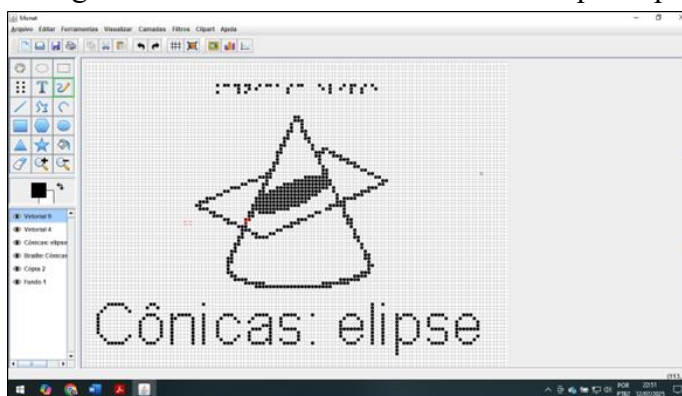
As **Figuras 3 e 4** exemplificam algumas das possibilidades que podem ser empregadas para apoiar o trabalho pedagógico do professor em sala de aula:

Figura 3. Imagem de uma cônica interceptada por um plano.



Fonte: Arquivo Pessoal das autoras.

Figura 4. Imagem “brailizada” de uma cônica interceptada por um plano.



Fonte: Arquivo Pessoal das autoras.

Em uma aula de Matemática no Ensino Médio, verificou-se a necessidade de elaborar uma imagem tátil em relevo com o intuito de favorecer a compreensão do conceito de elipse por parte de uma aluna cega. Para isso, a professora adaptou a imagem utilizando o software MONET. Após a realização dos ajustes necessários, o material foi impresso e apresentado à aluna, que, por meio do reconhecimento tátil, conseguiu compreender o conceito de elipse.

O software MONET representa uma importante contribuição para a promoção da acessibilidade no ensino, especialmente no campo da Matemática, ao possibilitar que pessoas com deficiência visual tenham acesso a representações gráficas de forma tátil. Sua existência evidencia o compromisso da comunidade acadêmica com a democratização do conhecimento e a quebra de barreiras que historicamente excluíram sujeitos com deficiência dos espaços escolares. Embora não abarque, por si só, os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), o MONET cumpre um papel essencial ao ampliar as possibilidades de participação desses estudantes e ao sinalizar que a inclusão é possível quando há investimento em soluções concretas. Assim, reconhecer e valorizar tecnologias como o MONET é também reconhecer os caminhos já trilhados e os esforços que precisam ser articulados com abordagens mais amplas e sistêmicas, como as propostas pelo DUA.

As atividades ocorreram em contexto escolar, sem identificação de participantes e com registros apenas dos materiais produzidos. Respeitaram-se anonimato e confidencialidade. Por envolver duas vinhetas em contextos específicos, os achados são indiciários e não generalizáveis.

Conclusões

Ao longo do texto, discutimos Tecnologia Assistiva (TA) e, sobretudo, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), para problematizar como a inclusão de pessoas com deficiência é compreendida e praticada na escola. A TA, como o software MONET, amplia o acesso ao conhecimento, mas opera, em geral, pela adaptação posterior de materiais pensados sem considerar a diversidade.

O DUA propõe outro paradigma: planejar desde o início práticas e recursos acessíveis a todos, tomando a diversidade como ponto de partida. Isso implica ampliar representações,

formas de expressão e possibilidades de engajamento, para que qualquer estudante participe de modo significativo.

Com esse deslocamento, a deficiência deixa de ser atributo individual e passa a ser efeito de contextos inadequados; logo, a responsabilidade pela inclusão se distribui entre todos os envolvidos. O DUA não descarta a TA, mas evita que a inclusão dependa apenas de ajustes posteriores. A produção de imagens táteis com o MONET favorece o acesso e a compreensão concreta de conceitos, apoiando a prática pedagógica e respeitando especificidades dos estudantes.

Embora o MONET, como TA, não incorpore integralmente os princípios do DUA, é um passo relevante rumo à acessibilidade. O DUA não nega soluções existentes; indica um caminho preventivo e comprometido com o direito de todos à aprendizagem.

Nas duas vinhetas, observou-se maior participação e indícios de compreensão de contornos, relações espaciais e propriedades geométricas, condicionados à validação tátil e a ajustes finos do material (limpeza de ruídos, espessura de traços, legibilidade). Embora não generalizáveis, os achados sugerem diretrizes claras: planejar com DUA, validar tátil com usuários e registrar microevidências de aprendizagem. Concluímos que o MONET é potente como TA e, articulado ao DUA, fortalece autonomia, engajamento e aprendizagem em Matemática.

Referências

- AMIRALIAN, M. L.T.M. **O psicodiagnóstico do cego congênito aspecto cognitivos.** Dissertação (Mestrado em Psicologia) Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.
- BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. **CEDI**, Porto Alegre, v. 21, 2008.
- BRASIL. **Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999.** Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, Casa Civil, 1999.
- BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. – Brasília: **CORDE**, 2009.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2025.

CAIADO, K. R. M. **Aluno deficiente visual na escola: lembranças e depoimentos.** 2. ed. Campinas: Ed. Autores Associados, 2006.

DIAS, M. E. **Ver, não ver e conviver.** Lisboa, Portugal: Secretariado Nacional Para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência, 1995.

DUARTE, T. R. Transcrição e impressão braille no programa Braille Fácil. **Coleção Caminhos e Saberes, Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, 2019.

KALEFF, A. M. M. R. Vendo com as mãos, olhos e mente: Recursos didáticos para laboratório e museu de educação matemática inclusiva do aluno com deficiência visual. Niterói-RJ: **CEAD/UFF**, 2016.

LEMOS, E. R.; CERQUEIRA, J. B. O sistema Braille no Brasil. **Revista Benjamin Constant**, v. 20, p. 23-28, 2014.

OLIVEIRA, C. M.; NUERNBERG, A. H.; DA SILVA NUNES, C. H. S. Desenho universal e avaliação psicológica na perspectiva dos direitos humanos. **Avaliação Psicológica**, v. 12, n. 3, p. 421-428, 2013.

PASSOS, C. L. B. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de Matemática.** In: LORENZATO, S. (org.). Coleção Formação de professores, 3ª ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

RAZUCK, R. C. de S. R.; GUIMARÃES, L. B. O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores. **Revista Educação Especial**, v. 27, n. 48, p. 141-154, 2014.

ROBITAILLE, S. **The illustrated guide to assistive technology and devices: Tools and gadgets for living independently.** ReadHowYouWant. com, 2010.

SANTOS, A. J. **Tecnologias da Informação e Comunicação na vida profissional do cego congênito.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2015.

SOLER, M. A. **Didáctica multisensorial da las ciencias: un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión.** Barcelona: Ed. Paidós Ibérica, 1999.

VENTORINI, S. E. **A experiência como fator determinante na representação espacial da pessoa com deficiência visual.** São Paulo: Editora Unesp, 2009.