

Produção de tecnologia educacional assistiva e auxílio aos professores: atividades do NAPI - TA no contexto do Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Curitiba

¹Angela Maria dos Santos, ²José Ricardo Dolenga Coelho, ¹Heliza Colaço Góes

¹ Instituto Federal do Paraná - Campus Curitiba

² Secretaria Municipal de Curitiba - SME

DOI 10.52050/9788579177255-02

RESUMO

Este trabalho tem como intuito apresentar as atividades de pesquisa e de desenvolvimento de tecnologias educacionais assistivas e de planejamentos educacionais para a melhoria do processo de inclusão escolar a partir do contexto desenvolvido dentro dos Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação - Tecnologia Assistiva referentes ao grupo de trabalho Tecnologia Assistiva em Interface com a Educação. O objetivo destas pesquisas é o processo de inclusão escolar, propiciando garantia de aprendizagem aos estudantes e, ao mesmo tempo, proporcionando acesso a materiais e ferramentas aos professores de maneira que eles possam pensar suas aulas acessando diversas maneiras de apresentar os temas abordados, possibilitando, como preconiza o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), várias formas de representações e de expressões. O trabalho aqui apresentado é um relato técnico do que vem sendo desenvolvido, aprimorado e pesquisado pelo grupo, considerando as áreas de Ciências do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais e de Física e Matemática do Ensino Médio. Os resultados apresentam alguns dos recursos pedagógicos já desenvolvidos e necessitando de avaliações e outros já avaliados e sendo utilizados em sala de aula. Como conclusão demonstra-se a criação e o desenvolvimento de tecnologias educacionais inclusivas como meio de possibilitar engajamento de professores e estudantes no processo de acessibilidade e inclusão escolar.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional Assistiva. Inclusão. Acessibilidade Educacional.

1. INTRODUÇÃO

A educação especial inclusiva constitui um elemento para assegurar o acesso igualitário e a permanência dos estudantes no percurso educacional. Contudo, a concretização do processo inclusivo voltado aos estudantes da educação especial ainda encontra diversos obstáculos, mesmo após quase duas décadas da implementação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) e das demais normativas que a sucederam.

Embora as políticas públicas defendam a inserção de estudantes com deficiência no ensino regular, ainda observam-se lacunas na formação de professores para atuar com esse público, e, em alguns casos, ausência de infraestrutura apropriada.

Para que a inclusão realmente aconteça é importante que os recursos pedagógicos usados tenham caráter geral e não individualizados, possibilitando que todos participem dos mesmos processos de aprendizagem. Neste sentido, torna-se indispensável a criação e a implementação de Tecnologias Educacionais Assistiva como componentes para a consolidação da educação inclusiva. Esses recursos favorecem a superação de barreiras físicas, comunicacionais e pedagógicas na participação dos estudantes com deficiência (Galvão Filho, 2009).

Segundo Costa, Góes e Góes (2026), as Tecnologias Assistivas Educacionais (TAEs) são recursos importantes a serem utilizados por todos os aprendizes, sejam eles com ou sem deficiência. Elas estão sempre relacionadas ao planejamento, de forma que eliminem quaisquer obstáculos para aprendizagem e possibilitem a inclusão escolar.

Os recursos pedagógicos quando pensados para todos e associados a uma formação docente consistente, proporcionam práticas pedagógicas acessíveis e inovadoras, evidenciando a importância de investimentos associados à formação continuada de professores e ao desenvolvimento de recursos tecnológicos.

Nesse sentido, o grupo Tecnologia Assistiva em Interface com a Educação tem feito esforços, a partir de seus pesquisadores em conjunto com estudantes de ensino médio técnico integrado e de graduação, para pensar a inclusão a partir de temas de ciências e matemática e, por meio deles criar planejamentos e recursos didáticos que possam ser disponibilizados de maneira a propiciar aprendizagem inclusiva e permitir acesso aos professores e estudantes a materiais não apenas acessíveis em sala de aula mas em outros espaços em que possa acontecer a aprendizagem.

Na área de Ciências, a literatura indica a importância de propostas didáticas que considerem estudantes com deficiência visual e que explorem diferentes formas de representação dos fenômenos. França e Siqueira (2019),

ao analisarem produções sobre ensino de Física para pessoas com deficiência visual, apresentam a necessidade de materiais que ultrapassem a centralidade da visão e experiências táteis, manipuláveis e conceitualmente associadas com o cotidiano. Assim, a produção de recursos acessíveis não deve ser compreendida como adaptação posterior para um grupo específico, mas como possibilidade de qualificar o ensino para cada estudante.

O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), neste sentido, faz com que a acessibilidade seja encontrada, propondo múltiplas formas de engajamento, de representação e de ação e expressão (CAST, 2024). Em vez de desenvolver um material específico para um único estudante, procura-se planejar recursos que atendam diferentes sujeitos, considerando distintas necessidades, ritmos e formas de aprendizagem.

Considerando estes aspectos, esse trabalho tem como objetivo apresentar os recursos desenvolvidos para o processo de aprendizagem de ciências e matemática de forma a tornar a sala de aula inclusiva e possibilitar recursos aos professores de maneira que consigam apresentar diferentes representações relacionadas aos temas trabalhados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho caracteriza-se como um relato técnico das pesquisas e materiais desenvolvidos junto ao grupo de trabalho Tecnologia Assistiva em Interface com a Educação realizados com pesquisadores e bolsistas do Instituto Federal do Paraná do Campus Curitiba, dentro dos Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação - Tecnologia Assistiva, apoiado pela Fundação Araucária.

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito de um grupo de pesquisa dedicado à elaboração de recursos pedagógicos inclusivos para o ensino de Ciências e Matemática. As atividades fundamentam-se nos princípios do Desenho Universal (DU) e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), buscando possibilidades de acesso, participação e aprendizagem dos estudantes. Os materiais produzidos são planejados de modo a contemplar diferentes formas de representação dos conteúdos, engajamento dos estudantes e expressão do conhecimento, considerando a diversidade presente no contexto escolar.

Todos os recursos pedagógicos desenvolvidos são pesquisados em suas características para complementarem aulas e planejamentos mais inclusivos, neste sentido, usa-se audiodescrição e implementa-se nessa ferramenta o processo didático pedagógico, desenvolvem-se jogos presenciais e *online* para ensino de determinados conteúdos e para formação de professores que são avaliados no seu processo educacional, usando diversos materiais como por exemplo, EVA, madeira, acrílico, peças impressas em 3D, softwares educacionais,

entre outros. Criam-se recursos didáticos pedagógicos que ampliam a possibilidade de novos meios de representar e engajar (CAST, 2024) os estudantes no processo de aprendizagem.

A metodologia adotada consiste na elaboração, análise e adaptação de recursos didáticos voltados ao ensino inclusivo de Ciências e Matemática. Para isso, o grupo de pesquisa utiliza como referencial a perspectiva do DU e os princípios do DUA (CAST, 2024), priorizando a criação de materiais flexíveis, acessíveis e utilizáveis por diferentes perfis de estudantes. O processo envolve discussões coletivas, levantamento bibliográfico e desenvolvimento colaborativo de estratégias pedagógicas que proporcionam a participação dos sujeitos no ambiente educacional.

Os materiais desenvolvidos pelo grupo de pesquisa têm como objetivo proporcionar práticas pedagógicas mais inclusivas. A construção dos recursos considera aspectos de acessibilidade pedagógica, comunicacional e sensorial, de forma a minimizar barreiras à aprendizagem. Com base nos pressupostos do DU e do DUA, evitam-se adaptações posteriores planejando, desde a concepção dos materiais, diferentes possibilidades de interação, compreensão e participação dos estudantes nas atividades propostas.

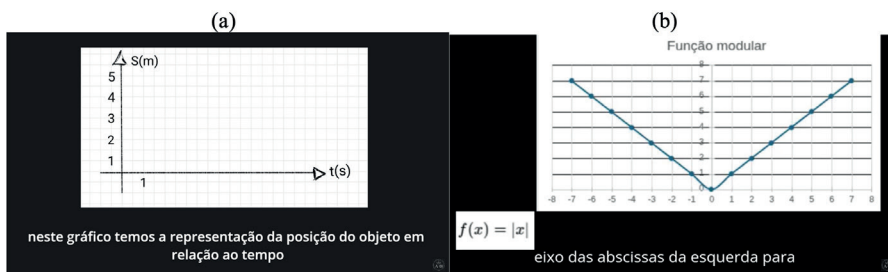
3. RESULTADOS

Vários são os recursos pedagógicos desenvolvidos, principalmente nas áreas de Ciências para o Ensino Fundamental dos Anos Iniciais e de Física e Matemática para o Ensino Médio.

No campo da Física foram desenvolvidos vídeos com a construção de gráficos audiodescritos pedagogicamente para o ensino de cinemática. Usando o mesmo princípio, foram desenvolvidos vídeos para o ensino de funções de primeiro e segundo grau, função exponencial e função modular no ensino de Matemática. No caso da Física os materiais contemplaram representações gráficas associadas ao movimento, aquelas em que a variação da posição e da velocidade em função do tempo permitem discutir deslocamento, velocidade e aceleração de um objeto, conforme Figura 1 (a).

Em relação à Matemática as funções apresentadas didaticamente permitem que os estudantes apropriem-se de pares ordenados, eixos cartesianos e reconheçam as funções através, não apenas imagética, mas pedagogicamente audiodescrita. A produção dos gráficos proporcionou controle sobre os elementos visuais, possibilitando que os eixos, pontos, unidades de medida e retas fossem apresentados de modo compatível com a descrição oral, conforme Figura 1 (b).

Figura 1 - (a) Gráfico posição em função do tempo (b) Audiodescrição sobre Função Modular

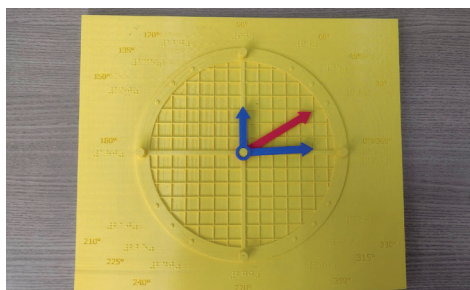


Fonte: Acervo dos pesquisadores (2025).

Ao organizar as etapas de escolha do conteúdo, desenho do gráfico, roteiro, áudio, edição e publicação em página do youtube (<https://www.youtube.com/@AudiodescriçaoDeGraficos>) , o projeto construiu um caminho que pode orientar novas produções em Física, Matemática e outras áreas de ensino que utilizam representações gráficas.

Além da audiodescrição de gráficos, na área da Física foi desenvolvido um tabuleiro (*Visual and Touchable System*) com o intuito de apoiar duas dinâmicas principais: a decomposição de vetores e o ensino de movimento circular e uniforme (MCU), conforme Figura 2. Este recurso foi desenvolvido com a ideia do Desenho Universal que considera sete princípios como uso equitativo, flexibilidade, simplicidade, informação perceptível, tolerância ao erro, baixo esforço físico e tamanho e espaço adequados para acesso e uso (CARLETTTO; CAMBIAGHI , 2007) .

Figura 2 - Tabuleiro para o ensino de MCU e decomposição vetorial



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2025).

A avaliação exploratória realizada evidenciou que o tabuleiro apresentou alinhamento entre a proposta pedagógica e os objetivos de aprendizagem pretendidos. A manipulação das setas, associada à visualização dos quadrantes

e às marcações angulares, contribuiu para a interpretação do fenômeno físico representado. Além disso, a presença de Braille, elementos em baixo-relevo e recursos táteis ampliou as possibilidades de percepção das informações, enquanto a organização da malha cartesiana e o destaque dado aos eixos favoreceram a orientação espacial durante as atividades realizadas em sala de aula, caracterizando assim potencial didático e inclusivo, especialmente por integrar elementos táteis, visuais e funcionais desde a concepção.

No que diz respeito ao ensino de Ciências para o Ensino Fundamental dos Anos Iniciais o grupo vem dedicando-se a um planejamento para o ensino de movimentos da Terra e estações do ano, considerando todo o planejamento pedagógico e todos os recursos necessários para o processo de ensino dos temas considerados.

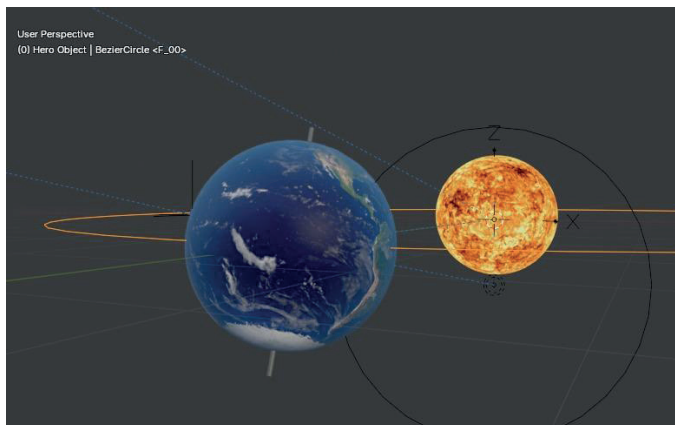
O planejamento é realizado a partir dos princípios do DUA considerando a necessidade de várias formas de engajamento e representação. Estipulou-se uma turma fictícia para um primeiro modelo, possibilitando que este planejamento seja redesenhado para cada turma específica. A partir do desenvolvimento do planejamento que busca trabalhar com as realidades locais e não com modelos eurocêntricos disseminados na literatura passaram-se a ser desenvolvidos recursos apresentados no planejamento.

Esses recursos compreendem animações dos movimentos da Terra em torno de si mesma e em torno do Sol, incluindo audiodescrição dos movimentos e criação de modelo 3D para uso em realidade virtual. Pesquisa e criação de imagens e vídeos que demonstrem as realidades das estações do ano nas diferentes regiões geográficas brasileiras, além de pensar em práticas e experimentos que possam ser realizados em sala de aula com materiais mais acessíveis considerando as diversas realidades escolares no Brasil.

Nesta etapa do projeto estão sendo desenvolvidas as questões técnicas e de adequação pedagógica dos recursos produzidos. A próxima etapa será aplicar e avaliar todo o planejamento e todos os recursos em sala de aula, validando o potencial didático e o processo enquanto efetivo para uma sala de aula inclusiva

No que diz respeito à animação e ao modelo 3D, considerando o aspecto técnico foram percebidos desafios relacionados à interoperabilidade entre diferentes motores gráficos e, no aspecto pedagógico, tem-se percebido a importância da ampliação do acesso ao conhecimento científico para todos os estudantes, sejam eles da educação especial ou não. O modelo de animação é apresentado na figura 3.

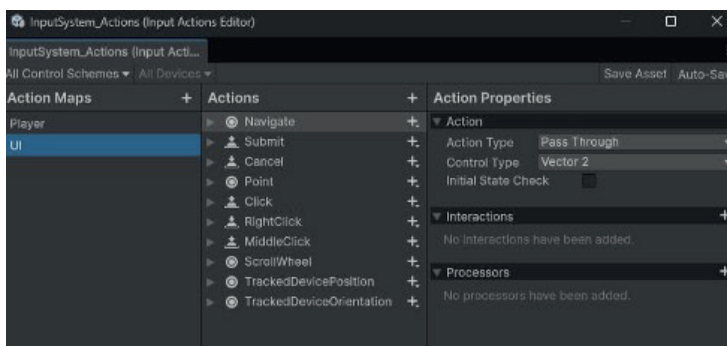
Figura 3 - Astronomia em Realidade Virtual



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2026).

Também o projeto propõe o desenvolvimento de uma versão digital interativa de um jogo de tabuleiro voltado à formação docente em Educação Inclusiva, DU e DUA. A iniciativa busca o acesso a materiais formativos por meio de uma ferramenta lúdica, acessível e pedagogicamente estruturada, capaz de proporcionar a compreensão de conceitos relacionados à inclusão escolar e ao planejamento pedagógico acessível. Ao transpor o jogo físico para o ambiente digital, pretende-se diversificar as formas de interação, participação e aprendizagem dos professores, possibilitando que o recurso seja utilizado em diferentes contextos formativos, tanto presenciais quanto remotos, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Tela Inicial dos comandos para a construção do jogo



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2026).

Dessa forma, o projeto contribui para a criação de estratégias inovadoras de formação continuada, associando tecnologia, acessibilidade e práticas pedagógicas inclusivas. Considera-se que projetos dessa natureza apresentam contribuição para o campo educacional, por articularem pesquisa, desenvolvimento tecnológico e formação docente em torno da construção de práticas inclusivas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados evidenciam a importância do DU e do DUA na construção de práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Ciências, Física e Matemática, além disso, destaca-se a importância de iniciativas voltadas à produção de recursos pedagógicos inclusivos, caracterizados por serem tecnologias educacionais assistivas, capazes de proporcionar equidade e acessibilidade nos contextos escolares.

O desenvolvimento de recursos acessíveis, planejados desde sua concepção para atender diferentes formas de aprendizagem, contribui para a ampliação da participação dos estudantes e para a redução de barreiras no processo educativo.

Importante reforçar a ampliação do acesso aos professores a recursos pedagógicos desenvolvidos com base no DU e no DUA. A disponibilização de materiais acessíveis e flexíveis pode contribuir significativamente para a construção de práticas inclusivas no ensino, auxiliando os docentes no planejamento de aulas que contemplem diferentes necessidades, ritmos e formas de aprendizagem.

Nesse contexto, iniciativas de pesquisa e desenvolvimento de recursos pedagógicos tornam-se relevantes não apenas pela produção dos materiais em si, mas por auxiliar a atuação docente e proporcionar a participação dos estudantes no processo educativo e na aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Política de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva*. Brasília, DF. 2008. Disponível em: Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva – GEDH & LED – UERJ – Grupo de Pesquisa Educação, Desenvolvimento Humano e Diferenças. Acesso em: 6 maio 2026.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. *Desenho Universal: um conceito para todos*. Brasil: Mara Gabrielli, 2007.

CAST. *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. Lynnfield, MA: CAST, 2024.

COSTA, Priscila Kabbaz Alves da; GÔES, Heliza Colaço; GÔES, Anderson Roges Teixeira. *Beyond Assistive and Educational Technologies: The Emergence of Educational Assistive Technology*. In:

AHFE International Conference 2026, 17., 2026, Istambul, Turquia. Anais [...]. Istambul: AHFE International, 2026.

FRANÇA, Simonilha; SIQUEIRA, Maxwell. Propostas didáticas no ensino de física para deficientes visuais: análise de trabalhos em periódicos e eventos nacionais (2000-2018). *Latin-American Journal of Physics Education*, v. 13, n. 4, 2019.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. *Tecnologia assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem*. Salvador: EDUFBA, 2009.