



SEÇÃO DOSSIÊ TEMÁTICO

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E MEDIAÇÕES PEDAGÓGICAS:
CAMINHOS PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Inovação e desenvolvimento de Tecnologias Assistivas Educacionais: ações do NAPI-TA para a eliminação de barreiras no ensino

Innovation and development of Educational Assistive technologies: NAPI-TA actions for the elimination of barriers in teaching

Anderson Roges Teixeira Góes¹

Angela Maria dos Santos²

Heliza Colaço Góes³

RESUMO

Este artigo analisa as ações desenvolvidas no âmbito do Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação em Tecnologia Assistiva (NAPI-TA), com ênfase nas iniciativas realizadas pelos pesquisadores que compõem o Grupo de Trabalho 02 – Tecnologia Assistiva em Interface com a Educação. O objetivo é analisar de que modo as Tecnologias Assistivas Educacionais (TAE) selecionadas materializam princípios do Desenho Universal (DU) e apresentam possibilidades de inserção em planejamentos orientados pelo Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), com potencial para minimizar barreiras educacionais presentes na sala de aula comum. A pesquisa é qualitativa, de natureza descritivo-analítica e caráter documental, desenvolvida a partir de documentos institucionais, relatórios técnicos, registros de pesquisa e materiais pedagógicos produzidos no contexto do GT02. O corpus foi organizado em seis núcleos de análise: *Math Balance*, *Mobile Plan*, Quadro de Representações Tridimensionais (QRT), Anatomia Tátil 3D, *3D Fitting Cells* e audiodescrição didática. A análise considerou a antecipação de barreiras na concepção dos recursos, as possibilidades de acesso, representação, interação, ação e expressão no planejamento pedagógico e sua configuração como TAE. Os resultados evidenciam recursos concebidos com características de acessibilidade, como manipulação, contraste cromático, texturas, relevo, braille, modularidade e diferentes formas de representação e interação com os conteúdos. Essas características apresentam possibilidades de uso compartilhado por estudantes com e sem deficiência e de articulação com planejamentos pedagógicos orientados pelo DUA. Conclui-se que as ações analisadas articulam desenvolvimento tecnológico, acessibilidade e planejamento pedagógico, apresentando potencial para minimizar barreiras educacionais. Por se tratar de pesquisa documental, o estudo não avaliou efeitos diretos sobre aprendizagem, autonomia, desempenho ou participação dos estudantes.

1 Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).
Professor do Departamento de Expressão Gráfica e dos Programas de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino e em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR.
E-mail: artgoes@ufpr.br.

2 Doutora em Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), com estágio pós-doutoral em Ensino de Ciências Físicas pela Universidade do Porto.
Professora Titular do Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Curitiba.
E-mail: angela.dossantos@ifpr.edu.br.

3 Doutora em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).
Professora do Instituto Federal do Paraná (IFPR) e docente de programas de pós-graduação da UFPR.
E-mail: heliza.goes@ifpr.edu.br.



Palavras-chave: Educação Inclusiva. Acessibilidade Educacional. Deficiência Visual. Desenho Universal Para Aprendizagem. Planejamento Docente.

ABSTRACT

This article analyzes the actions developed within the New Research and Innovation Arrangement in Assistive Technology (NAPI-TA), with emphasis on the initiatives carried out by researchers who are members of Working Group 02 – Assistive Technology in Interface with Education. The objective is to analyze how the selected Educational Assistive Technologies (EAT) embody principles of Universal Design (UD) and offer possibilities for integration into planning guided by Universal Design for Learning (UDL), with the potential to minimize educational barriers present in mainstream classrooms. This is a qualitative, descriptive-analytical, documentary study based on institutional documents, technical reports, research records, and pedagogical materials produced within the context of WG02. The corpus was organized into six units of analysis: *Math Balance*, *Mobile Plan*, Three-Dimensional Representation Board (QRT), 3D Tactile Anatomy, *3D Fitting Cells*, and educational audio description. The analysis considered the anticipation of barriers in resource design, possibilities for access, representation, interaction, action, and expression in pedagogical planning, and their characterization as EAT. The results reveal resources designed with accessibility features such as manipulability, color contrast, textures, relief, Braille, modularity, and different forms of representation and interaction with content. These characteristics offer possibilities for shared use by students with and without disabilities and for integration into pedagogical planning guided by UDL. It is concluded that the actions analyzed articulate technological development, accessibility, and pedagogical planning, demonstrating potential to minimize educational barriers. As this is a documentary study, direct effects on students' learning, autonomy, performance, or participation were not evaluated.

Keywords: Inclusive Education. Educational Accessibility. Visual Impairment. Universal Design For Learning. Pedagogical Planning.

Introdução

A educação inclusiva constitui um princípio orientador para a construção de sistemas educacionais comprometidos com equidade, participação e não discriminação. No presente estudo, essa compreensão é situada a partir da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva - PNEEPI (Brasil, 2008) e da Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015), marcos que sustentam a identificação e o enfrentamento de barreiras à participação e ao acesso ao currículo.

Fundamentada em princípios de equidade, participação e não discriminação, a educação inclusiva desafia professores e instituições educacionais a repensarem seus currículos, metodologias e ambientes de aprendizagem a fim de garantir que cada estudante, independentemente de suas características individuais, tenha acesso a oportunidades significativas de aprendizagem e ao desenvolvimento integral.

A Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) marcou um ponto de inflexão no debate internacional sobre educação inclusiva ao afirmar que as escolas deveriam acolher cada estudante, defendendo a inclusão como princípio estruturante para a promoção da equidade educacional. A partir desse marco, diversos países passaram a revisar suas políticas educacio-



nais, entre eles o Brasil, que já vivenciava discussões sobre integração, embora mantivesse práticas segregadoras.

No contexto brasileiro, a trajetória da educação especial foi marcada, por longo período, pela oferta em instituições e classes separadas. A partir das mudanças normativas e políticas intensificadas nas últimas décadas, ampliou-se a orientação para a escolarização em classes comuns e para a organização de apoios destinados à participação dos estudantes, movimento expresso, entre outros documentos, na PNEPEI (Brasil, 2008).

Durante os anos 2000, especialmente com a criação da PNEPEI (Brasil, 2008), o Brasil consolidou diretrizes alinhadas aos princípios de Salamanca. Essa política reforçou a matrícula de estudantes público-alvo da educação especial em escolas comuns e instituiu o Atendimento Educacional Especializado (AEE) como serviço complementar à escolarização. Essa mudança representou um avanço importante, pois deslocou o foco da deficiência para a identificação, redução e eliminação das barreiras que impedem a participação plena e o aprendizado de cada estudante.

Para que essas barreiras sejam efetivamente eliminadas, é fundamental proporcionar condições equânimes de acesso ao conhecimento. Nesse sentido, o Desenho Universal (DU) e o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) oferecem possibilidades consistentes para o redesenho de práticas pedagógicas e para o desenvolvimento de Tecnologias Assistivas Educacionais (TAE), potencializando planejamentos que promovam processos de inclusão educacional com coerência e qualidade.

Nesse contexto, este trabalho apresenta ações desenvolvidas no Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação em Tecnologia Assistiva (NAPI-TA), especificamente no GT02 – Tecnologia Assistiva em Interface com a Educação, que contribuem para a promoção de uma educação inclusiva, orientada por processos de ensino equitativos e acessíveis. Tais possibilidades envolvem o uso de recursos pedagógicos em metodologias potencialmente inclusivas que favorecem práticas de ensino que atendam à variabilidade dos estudantes. Assim, busca-se superar modelos de aula e recursos didáticos baseados em adaptações específicas para grupos isolados e avançar para estratégias pedagógicas que, desde a concepção, inclua e beneficie cada estudante, sendo ou não atendido pela educação especial.

A questão norteadora deste estudo busca responder: de que maneira as ações de criação de TAE desenvolvidas pelo GT02 do NAPI-TA, materializadas em grande parte por meio do Laboratório de Tecnologias Assistivas Educacionais (LabTAE), apresentam potencial para minimizar barreiras educacionais e favorecer práticas pedagógicas inclusivas e equitativas?

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objeto as Tecnologias Assistivas Educacionais desenvolvidas no âmbito das ações do GT02 do NAPI-TA. O foco analítico recai



sobre as concepções que orientam esses recursos, suas características de acessibilidade e suas possibilidades de inserção no planejamento pedagógico; as ações institucionais do NAPI-TA e do LabTAE são consideradas apenas como contexto de produção. Assim, o objetivo é analisar de que modo as TAE selecionadas materializam princípios do DU e do DUA e apresentam potencial para minimizar barreiras de acesso, participação e interação com os conteúdos escolares.

2 Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação em Tecnologia Assistiva (NAPI-TA)

No contexto do movimento por práticas e recursos educacionais potencialmente inclusivos, iniciativas colaborativas de pesquisa e inovação tornam-se essenciais para transformar princípios em ações concretas. É nesse cenário que se insere o NAPI-TA, fomentado financeiramente pela Fundação Araucária (FA), buscando fortalecer o desenvolvimento de soluções que minimizem barreiras e ampliem a participação de cada indivíduo.

O NAPI-TA faz parte dos Novos Arranjos em Pesquisa e Inovação (NAPI) que buscam aprimorar, difundir e integrar as diversas instituições de pesquisa, ensino e empresas no estado do Paraná. Esses arranjos são formados por pesquisadores de diferentes instituições que trabalham pesquisando e desenvolvendo melhorias para a sociedade em diversas áreas do conhecimento.

A iniciativa tem como fundamento o reconhecimento de que a funcionalidade, a autonomia e a participação social de pessoas com deficiência dependem de ações integradas de pesquisa, formação profissional, desenvolvimento de produtos e articulação entre diferentes setores da sociedade. Esse entendimento está alinhado à perspectiva de que a Tecnologia Assistiva compreende dispositivos, serviços, metodologias e estratégias destinados a ampliar o desempenho e a participação dessas populações em contextos educacionais, sociais e comunitários (Brasil, 2015).

Pesquisadores de diversas instituições paranaenses propuseram o NAPI-TA para promover o desenvolvimento de produtos, estratégias, metodologias e recursos voltados à melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiência, indivíduos com necessidades educacionais específicas e pessoas idosas, simultaneamente contribuindo para a construção de uma sociedade igualitária e acessível. Assim, integra múltiplas áreas de conhecimento relacionadas à tecnologia assistiva.

Além de suas linhas de pesquisa, o grupo tem como objetivo estruturar a Rede Paranaense de Inovação em Tecnologia Assistiva, visando fortalecer práticas baseadas em evidências, ampliar a cooperação interinstitucional, fomentar o compartilhamento de conhecimento e aprimorar a oferta de serviços ao público, com elevados padrões de qualidade, eficiência e inclusão.



As bases conceituais que orientam o NAPI-TA incluem diagnósticos construídos em discussões científicas e técnicas nacionais e internacionais. Essas discussões destacam a necessidade de aproximar a produção de conhecimento das demandas reais da população. Entre essas demandas está a importância de incluir pessoas com deficiência na definição de prioridades e estratégias de desenvolvimento em tecnologia assistiva, proporcionando maior pertinência social às soluções produzidas.

A estrutura colaborativa do NAPI-TA possibilita que, a partir das demandas identificadas na sociedade, os pesquisadores deem continuidade às suas investigações de modo articulado, orientando estas para a produção de tecnologias, serviços e demais recursos que efetivamente alcancem e sejam utilizados pelas populações que deles necessitam. Essa abordagem favorece a construção de conhecimento, a inovação aplicada e a redução da distância entre pesquisa acadêmica e impacto social.

As ações do projeto abrangem a formação de pesquisadores em diferentes níveis acadêmicos, o desenvolvimento de protótipos, a organização de eventos científicos, o estabelecimento de parcerias nacionais e internacionais e o fortalecimento de redes colaborativas, visando à consolidação de um ecossistema de inovação sustentável e à produção de conhecimento aplicado voltado à inclusão social.

Para melhor organização da interdisciplinaridade presente no NAPI-TA, ele se organiza em seis Grupos de Trabalho (GT): GT01 – Políticas públicas voltadas para a implementação de ações de Tecnologia Assistiva (TA); GT02 – TA em interfaces com Educação; GT03 – TA em interfaces com Reabilitação; GT04 – TA em interfaces com Comunicação; GT05 – TA em interfaces com Mobilidade, Manipulação e Produção e Desenvolvimento de Produto; e GT06 – TA em interfaces com Prótese e Órtese.

Especificamente, referente aos aspectos educacionais, o GT02 — Tecnologia Assistiva em Interface com a Educação — é um grupo de trabalho interdisciplinar e busca desenvolver soluções que promovam a inclusão e a acessibilidade educacional para cada estudante. O grupo trabalha no desenvolvimento e redesenho de produtos educacionais e de práticas didáticas, proporcionando a plena utilização dos recursos didáticos com base nos princípios do DU e do DUA. Além disso, foca na disseminação do conhecimento e na sensibilização da sociedade sobre a importância da inclusão, da acessibilidade e da tecnologia assistiva na educação.

Nesse contexto, apresentam-se pesquisas e produtos que ampliam o acesso ao conhecimento, especialmente para estudantes cegos ou com baixa visão, sem se restringir a esse público, contemplando também outras deficiências e necessidades educacionais específicas. Tais iniciativas fundamentam-se nos princípios do DU e DUA, orientando o planejamento pedagógico e o desenvolvimento de recursos educacionais potencialmente inclusivos, equitativos e sensíveis à variabilidade dos estudantes.



3 Fundamentos teóricos do desenvolvimento de produtos e ações do GT02 do NAPI-TA

A construção de práticas pedagógicas e recursos didáticos potencialmente inclusivos demanda referenciais com funções distintas e complementares. Neste estudo, o DU fundamenta prioritariamente a concepção física e informacional dos produtos quanto ao uso, manipulação, percepção, segurança, ergonomia e acesso desde a origem, enquanto o DUA orienta a inserção pedagógica desses recursos no planejamento docente, considerando a variabilidade dos estudantes e múltiplas possibilidades de engajamento, representação, ação e expressão. A TAE articula essas dimensões no contexto educacional, sem tornar DU e DUA conceitos equivalentes (Costa; Góes; Góes, 2026).

3.1 Desenho Universal

O Desenho Universal é mais do que uma forma de projetar ambientes, objetos ou recursos, ele representa uma maneira diferente de pensar a diversidade humana. Foi consolidado com Ronald Mace, no final do século XX, como uma crítica ao modo antigo de criar acessibilidade, que dependia de adaptações realizadas depois que o ambiente já estava pronto. Esse modelo antigo reforçava a ideia de que o acesso era um favor ou uma exceção, e não um direito. (Góes; Costa, 2022)

O DU rompe com essa lógica e traz um novo modo de pensar o planejamento: criar espaços e materiais desde o início para evitar barreiras. Nesse sentido, projetar não é apenas uma ação técnica, mas também um compromisso ético e social (Góes; Costa, 2022). Essa perspectiva rejeita a ideia de que existe um “usuário ideal” e reconhece que as pessoas são diferentes em seus corpos, modos de pensar e formas de perceber o mundo. Assim, o DU parte do princípio de que a diversidade é natural e deve orientar o trabalho.

Essa compreensão fundamenta o emprego do DU no desenvolvimento material das TAE analisadas: o DU não é tomado como teoria da aprendizagem nem como substituto do DUA, mas como referencial de projeto para antecipar barreiras de uso, percepção, manipulação e acesso ao recurso. Quando o produto passa a integrar uma situação de ensino, sua função pedagógica depende do planejamento docente, dimensão em que o DUA assume papel central.

Desse modo, o DU se apoia em três ideias principais: a Diversidade é a base do planejamento, não uma exceção; o Ambiente é o responsável por possibilitar a inclusão, não é neutro; e o Ato de projetar precisa considerar valores e compromissos, pois as escolhas realizadas impactam diretamente quem participa e como participa.



Essas ideias se desdobram em sete princípios (Carletto; Cambiaghi, 2008): **Uso Equitativo** — o produto deve ser útil e acessível para pessoas com diferentes características, sem criar soluções separadas; **Uso Flexível** — deve possibilitar diferentes formas de uso e atender variadas preferências; **Uso Simples e Intuitivo** — a compreensão deve ser fácil, independentemente da experiência, da linguagem ou do nível cultural da pessoa; **Informação Perceptível** — as informações precisam ser apresentadas de formas variadas, para que todos possam compreendê-las, independentemente das habilidades sensoriais ou cognitivas; **Tolerância ao Erro** — o produto deve reduzir riscos e considerar que erros fazem parte do uso e do aprendizado; **Baixo Esforço Físico** — o uso deve exigir pouco esforço, promovendo conforto e autonomia; e **Tamanho e Espaço para Aproximação e Uso** — deve haver espaço adequado para pessoas com diferentes tamanhos, formas de movimento ou necessidades de apoio.

Esses princípios demonstram que o DU não busca apenas corrigir problemas depois que eles aparecem. Ele propõe criar ambientes e recursos que já nasçam acessíveis, possibilitando que cada pessoa participe com autonomia e igualdade.

Assim, o DU se apresenta como uma abordagem sólida, que reúne conhecimentos sobre design, inclusão e políticas públicas. Seu objetivo não é adaptar o mundo às diferenças, mas reconhecer que o mundo precisa ser planejado a partir delas.

3.2 Desenho Universal para Aprendizagem

O DUA orienta o planejamento docente para proporcionar condições reais e significativas de aprendizagem para cada estudante. Inspirado nos fundamentos do Desenho Universal e desenvolvido pelo *Center Applied Special Technology* – CAST (2024), o DUA propõe repensar práticas pedagógicas historicamente voltadas a um único perfil de estudante, que acabam gerando barreiras à aprendizagem. Ao reconhecer a diversidade como constitutiva da sala de aula, o DUA defende um planejamento flexível, com múltiplos caminhos para aprender, considerando dimensões como motivação, percepção, linguagem, cultura e expressão, em diálogo com a compreensão da aprendizagem como um processo complexo e diverso.

Estruturado em três elementos — princípios, diretrizes e considerações —, orienta o professor a pensar em diferentes formas de acesso, participação e expressão. As diretrizes fornecem orientações específicas para ampliar as possibilidades de aprendizagem dentro de cada princípio, enquanto as considerações, antes denominadas de pontos de verificação, oferecem sugestões práticas para identificar barreiras e escolher estratégias, reforçando que o DUA é um apoio para decisões pedagógicas, não um checklist. A Figura 1 apresenta a organização dos princípios em um quadro com três colunas (Engajamento, Representação, Ação e Expressão) e três eixos (Acesso, Apoio, Funções Executivas), evidenciando a integração dos princípios e suas diretrizes e facilitando a visualização de estratégias inclusivas no planejamento pedagógico.

Figura 1. Quadro organizativo do DUA versão 3.0**Diretrizes do Design Universal para Aprendizagem**

O objetivo do UDL é proporcionar recursos para o aluno que sejam propositais e reflexivos, engenhosos e autênticos, estratégicos e orientados para a ação.

**Fonte:** CAST (2024).

Descrição: A imagem traz três colunas e quatro linhas — na primeira coluna, em verde, são representados o princípio do engajamento; na segunda coluna, em lilás, é representado o princípio da representação; e na terceira coluna, em azul, o princípio da ação e expressão. Na primeira linha, cada princípio é relacionado ao acesso à aprendizagem; na segunda linha, cada princípio é relacionado ao apoio; e na terceira linha, às funções executivas.

Assim, ao apresentar diretrizes específicas em cada coluna, esse quadro organizativo reforça que o DUA não se limita a disponibilizar recursos, mas orienta um processo pedagógico intencional, no qual o professor planeja previamente para a variabilidade, reduzindo barreiras e ampliando oportunidades. Cada conjunto de ações sugeridas representa possibilidades concretas de flexibilização curricular, auxiliando na transformação da sala de aula em um ambiente que acolhe distintos modos de aprender e de se expressar.

O Princípio de Engajamento reconhece que a motivação e o envolvimento não são iguais para cada estudante, estando relacionados a interesses, identidades, experiências e necessidades emocionais. Assim, ampliar o engajamento implica criar oportunidades para que cada estudante se sinta motivado, desenvolva autonomia e persistência por meio de escolhas,



apoio à autorregulação, adequação do nível de desafio, rotinas claras e um ambiente emocionalmente seguro.

O Princípio de Representação refere-se às diferentes formas de apresentar o conhecimento, considerando que cada estudante percebe, organiza e interpreta as informações de modos distintos. Esse princípio enfatiza a oferta de múltiplas formas de acesso ao conteúdo, por meio de linguagens variadas, recursos multimodais, organização evidente das informações e vocabulário acessível, ampliando as possibilidades de compreensão e reduzindo a dependência de um único canal sensorial.

O Princípio de Ação e Expressão reconhece que cada estudante demonstra o que sabe de maneiras diferentes. Assim, propõe a ampliação dos caminhos para interação com o conteúdo e para a manifestação das aprendizagens por meio da flexibilização de formatos de resposta, uso de diferentes mídias e tecnologias assistivas, apoio à organização das ideias e consideração dos diferentes ritmos de realização das atividades.

O DUA auxilia os professores a identificar barreiras para a aprendizagem que podem passar despercebidas na construção do planejamento. Ao aplicar seus princípios e diretrizes, amplia-se o acesso ao conteúdo, fortalece-se o engajamento dos estudantes e promove-se maior diversidade na participação. Góes, Costa e Góes (2025) destacam que o DUA, ao ser incorporado ao planejamento docente, gera práticas potencialmente inclusivas, reflexivas e alinhadas às necessidades do grupo, fortalecendo o desenvolvimento profissional e a aprendizagem. O DUA propõe um modo de pensar o ensino baseado na flexibilidade, compreensão, diversidade de abordagens e respeito às diferenças, ampliando a participação dos estudantes, promovendo justiça educacional e qualificando o trabalho docente.

3.3 Tecnologia Assistiva Educacional

No contexto educacional, recursos de acessibilidade como braille, materiais táteis, leitores de tela, audiodescrição e sinalizações acessíveis podem assumir funções distintas conforme o estudante, a barreira enfrentada e a intencionalidade pedagógica. Por isso, não se considera que a simples presença de um recurso acessível torne a prática inclusiva; sua pertinência depende da articulação com objetivos de aprendizagem, estratégias docentes e possibilidades de participação.

Nesse sentido, é importante destacar que os recursos e estratégias mencionados anteriormente também podem ser utilizados por estudantes sem deficiência visual, possibilitando-lhes explorar diferentes formas de aprendizagem e acessar o conhecimento por meio de múltiplos recursos e abordagens pedagógicas.



No DUA, a diversificação de recursos constitui uma possibilidade de reduzir dependências de um único canal de acesso ou expressão, mas não implica assegurar níveis equivalentes de aprendizagem. O alcance pedagógico de cada recurso depende da situação de ensino, das barreiras identificadas e das mediações realizadas pelo professor.

A denominação Tecnologia Assistiva Educacional adotada neste estudo segue a formulação de Costa, Góes e Góes (2026), que a apresentam como uma categoria conceitual emergente situada na interface entre Tecnologia Assistiva, Tecnologia Educacional (TE), Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem. A distinção é relevante porque a TA, em sua formulação normativa, dirige-se à promoção de funcionalidade, autonomia e participação da pessoa com deficiência (Brasil, 2015), enquanto a Tecnologia Educacional se define por sua finalidade no processo de ensino. A TAE não elimina essas diferenças: um mesmo recurso pode operar como TA para o estudante que dele necessita para superar uma barreira funcional e, simultaneamente, como Tecnologia Educacional para os demais estudantes quando integrado a um planejamento pedagógico universalista. Sua especificidade, portanto, não decorre apenas do uso coletivo, mas da concepção intencional para o contexto educacional, da antecipação de barreiras e da possibilidade de uso compartilhado sem descaracterizar os apoios de acessibilidade necessários (Costa; Góes; Góes, 2026).

Sob essa perspectiva, o GT02 do NAPI-TA articula desenvolvimento de produtos e planejamento pedagógico. Os materiais são concebidos com princípios do DU relacionados ao acesso e ao uso e, quando inseridos em situações de ensino, podem apoiar estratégias coerentes com o DUA. Essa articulação permite discutir possibilidades de participação e acesso ao conhecimento sem atribuir aos recursos, isoladamente, efeitos sobre a aprendizagem que não foram avaliados neste estudo.

4 Metodologia

Este estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa, de natureza descritivo-analítica e caráter documental, orientada pela análise sistemática de documentos institucionais, relatórios técnicos, registros de pesquisa e materiais pedagógicos produzidos no âmbito do GT02 do NAPI-TA. A opção por essa abordagem metodológica decorre do objetivo do estudo, que não busca avaliar impactos diretos na aprendizagem, mas compreender concepções, processos e produtos desenvolvidos em um contexto institucional de pesquisa aplicada e inovação educacional.

O percurso metodológico foi delimitado pela análise das TAE selecionadas como unidades centrais de investigação, e não pela avaliação institucional do NAPI-TA. O corpus foi organizado em seis núcleos de análise correspondentes aos recursos e estratégias apre-



sentados neste artigo: *Math Balance*, *Mobile Plan*, Quadro de Representações Tridimensionais (QRT), Anatomia Tátil 3D, *3D Fitting Cells* e audiodescrição didática. Foram reunidos, para cada núcleo, os registros institucionais disponíveis sobre concepção, desenvolvimento, características de acessibilidade e finalidade educacional. Os documentos do NAPI-TA e do LabTAE foram utilizados para contextualizar os processos de desenvolvimento e não como indicadores de impacto educacional.

A construção e organização dos dados ocorreu em três etapas complementares. Na primeira, realizou-se o levantamento e a leitura dos documentos institucionais e técnicos vinculados aos seis núcleos de análise, incluindo projetos, planos de trabalho, relatórios técnicos, registros de pesquisa, documentos de financiamento e materiais de divulgação científica. Como esses registros integram um acervo institucional em atualização contínua e apresentam diferentes níveis de agregação, a unidade de análise adotada foi o núcleo tecnológico/pedagógico, e não a contagem isolada de arquivos. Essa opção evita atribuir peso analítico distinto a um recurso apenas por possuir maior número de registros administrativos.

A segunda etapa consistiu na sistematização e seleção dos materiais pedagógicos e tecnológicos desenvolvidos pelo GT02, com destaque para aqueles concebidos, modelados e materializados por meio das ações LabTAE. Foram considerados produtos finalizados e em desenvolvimento protótipos e recursos educacionais que evidenciam a incorporação dos princípios do DU e do DUA em sua concepção. Os critérios de seleção dos materiais incluíram: (i) a intencionalidade inclusiva declarada em sua concepção; (ii) o uso compartilhado por estudantes com e sem deficiência; e (iii) a presença de estratégias de antecipação de barreiras sensoriais, comunicacionais ou cognitivas.

A terceira etapa correspondeu à análise temática e interpretativa. A leitura foi orientada por três categorias definidas a partir do referencial teórico: (a) antecipação de barreiras no projeto do recurso, examinada à luz dos princípios do DU; (b) possibilidades de acesso, representação, interação, ação e expressão no planejamento pedagógico, examinadas à luz do DUA; e (c) configuração como TAE, considerando finalidade educacional, acessibilidade e possibilidade de uso compartilhado. Em cada núcleo, foram identificadas características descritas nos documentos, agrupadas nessas categorias e confrontadas com o referencial teórico. As inferências, portanto, dizem respeito às características de concepção e ao potencial pedagógico documentado.

Por tratar-se de uma pesquisa baseada exclusivamente em documentos institucionais e materiais produzidos no âmbito do próprio NAPI-TA, sem envolvimento direto de participantes humanos, o estudo não demandou submissão a comitê de ética, conforme as normativas vigentes. Ainda assim, foram observados princípios éticos de rigor acadêmico, integridade científica, fidelidade às fontes e respeito à autoria dos materiais analisados.

A metodologia adotada permite analisar como determinadas escolhas de concepção se aproximam dos referenciais de DU, DUA e TAE. Por sua natureza documental, entretanto, não permite afirmar eficácia pedagógica, ganhos de aprendizagem ou eliminação efetiva de barreiras em situações reais de ensino; tais dimensões requerem estudos de implementação com participação de professores e estudantes.

5 Desenvolvimento de Tecnologias Assistivas Educacionais: ações do NAPI-TA por meio do LabTAE

Esta seção apresenta as TAE selecionadas como unidades de análise. Elas foram, em proporção considerável, concebidas, modeladas ou materializadas pelo LabTAE no contexto das ações do GT02 do NAPI-TA. As descrições privilegiam características de concepção, acessibilidade e possíveis usos pedagógicos. Assim, expressões como “ampliar”, “favorecer” e “minimizar barreiras” são empregadas como potencialidades decorrentes das características dos recursos, e não como efeitos de aprendizagem já comprovados.

A **Math Balance** é uma TAE destinada ao ensino e à aprendizagem de equações algébricas de primeiro grau, fundamentado na metáfora do equilíbrio. Visualmente, o material apresenta-se como uma balança de dois pratos, com base estável, eixo central e “braços” horizontais simétricos, sobre os quais são posicionadas peças tridimensionais coloridas, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2. *Math Balance*



Fonte: acervo do LabTAE (2025).

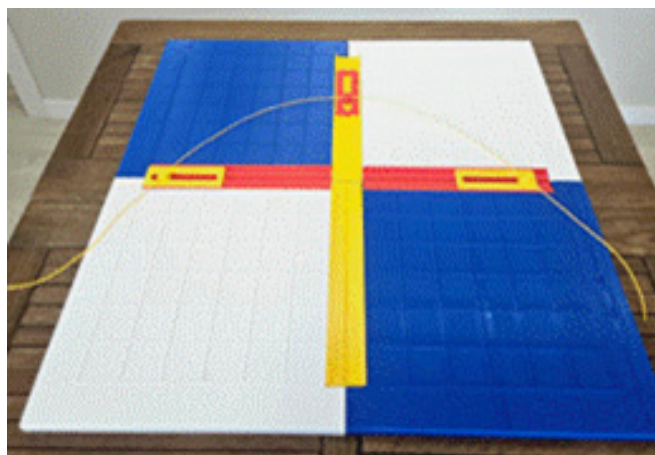
Descrição: Balança didática tridimensional posicionada sobre uma mesa de madeira. A estrutura é vermelha, com dois pratos circulares prateados nas extremidades. À frente da balança há peças coloridas impressas em 3D: cubos verdes, peças amarelas em formato de incógnita, formas na cor vermelha semelhantes a frutas e objetos na cor roxa e amarela com texturas distintas. As peças estão organizadas de forma solta, indicando possibilidade de manipulação para representar valores e incógnitas em equações.

Esses elementos representam valores numéricos, incógnitas e constantes, possibilitando a construção concreta de expressões algébricas. A interação com os componentes permite que os estudantes observem e manipulem o equilíbrio físico entre os dois lados da balança, favorecendo a compreensão relacional dos conceitos de igualdade, equivalência e operações inversas. O conjunto incorpora princípios de acessibilidade, como identificação em escrita convencional e em braille, cores de alto contraste, variação de texturas táteis e peças com dimensões adequadas ao manuseio.

Desenvolvida por meio de modelagem digital e impressão 3D, a *Math Balance* apresenta encaixes precisos, resistência mecânica e segurança, possibilitando seu uso compartilhado por cada estudante em contextos educacionais diversos, sem a necessidade de adaptações posteriores.

O **Mobile Plan** é um recurso acessível voltado ao ensino de conteúdos matemáticos que envolvem representações no plano cartesiano, como funções lineares e quadráticas, geometria analítica e transformações geométricas. O material consiste em um plano cartesiano tridimensional modular, com aproximadamente 60cm x 60 cm, organizado em quadrantes encaixáveis por meio de sistema magnético (Figura 3).

Figura 3. *Mobile Plan*



Fonte: acervo do LabTAE (2025).

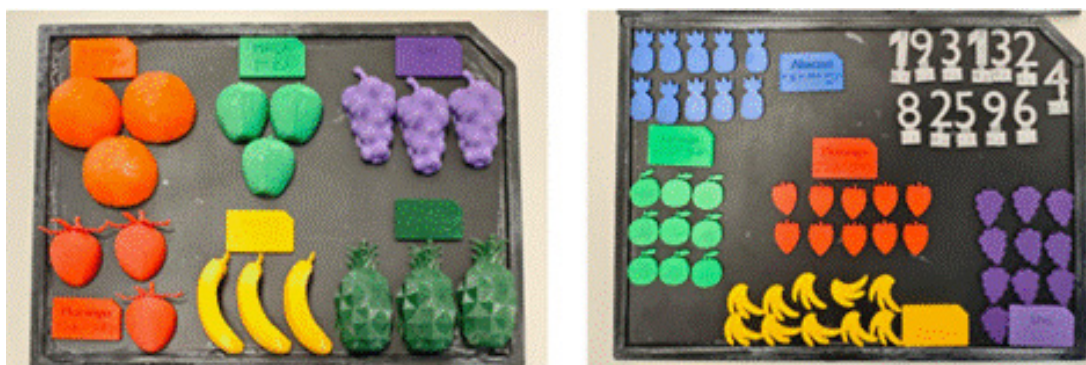
Descrição: Plano cartesiano tridimensional montado sobre uma mesa. A base é formada por quatro quadrantes encaixáveis, dois brancos e dois azuis, criando contraste visual. No centro, há eixos horizontal e vertical em cores amarelo (vertical) e vermelho (horizontal), com marcações em relevo. Um fio ou arco curvo atravessa o plano, sugerindo a representação de uma função ou trajetória matemática.

Os eixos horizontal e vertical são destacados por elementos em alto-relevo, com marcações graduadas que apresentam numeração em escrita convencional e em braille, permitindo leitura visual e exploração tátil. O recurso inclui pinos móveis e trilhos deslizantes que possibilitam a marcação de pontos, interseções e trajetórias, favorecendo a exploração dinâmica das relações entre variáveis.

Produzido por meio de modelagem e impressão 3D, o *Mobile Plan* evidencia cuidado com acabamento, contraste cromático, ergonomia e segurança, possibilitando seu uso tanto em atividades individuais quanto coletivas em diferentes níveis de escolaridade.

O **Quadro de Representações Tridimensionais** é uma TAE desenvolvida para ampliar o acesso às situações-problema matemáticas por meio de representações tridimensionais acessíveis. O material é composto por um quadro metálico que funciona como superfície de organização e fixação de peças impressas em 3D acompanhadas de placas de identificação em alto-relevo e braille (Figura 4).

Figura 4. Quadro de Representações Tridimensionais

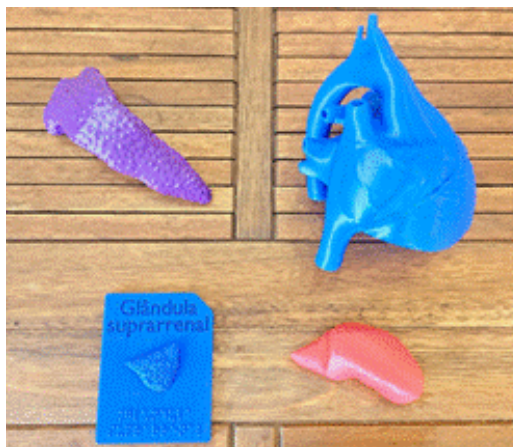


Fonte: acervo do LabTAE (2025).

Descrição: Dois quadros retangulares escuros contendo diversas peças coloridas em relevo organizadas sobre a superfície. As peças representam frutas e números, além de placas com a identificação da fruta em tinta e braille. No quadro à esquerda, as frutas estão impressas com volumetria, diferentemente do quadro à direita, em que as frutas são impressas representando um corte de cada fruta.

As peças podem representar objetos do cotidiano, elementos temáticos, números, operações e conceitos matemáticos, possibilitando a construção concreta de problemas que, tradicionalmente, são apresentados apenas em linguagem verbal ou em imagens bidimensionais. O sistema de fixação magnética permite reorganizações constantes, favorecendo a flexibilidade didática e a adaptação a diferentes propostas pedagógicas, integrando contraste visual, diversidade de texturas, volumetria adequada à exploração tátil e cuidados ergonômicos, possibilitando seu uso compartilhado por estudantes com e sem deficiência visual.

O **Anatomia Tátil 3D** é uma TAE composta por modelos tridimensionais de órgãos do corpo humano, desenvolvido para o ensino de conteúdos de Ciências, especialmente no Ensino Fundamental II. O conjunto é formado por órgãos modelados em três dimensões, uma base que representa o tronco humano com áreas de encaixe em baixo-relevo e placas de legendas explicativas (Figura 5). Essas legendas apresentam identificação em escrita convencional e em braille, além de símbolos táteis e texturas diferenciadas que auxiliam na distinção entre os tecidos e estruturas anatômicas.

Figura 5. Anatomia Tátil 3D

Fonte: acervo do LabTAE (2025).

Descrição: Conjunto de modelos tridimensionais de órgãos do corpo humano dispostos sobre uma mesa. À esquerda, o órgão pâncreas, alongado de cor roxa com textura rugosa. À direita, um modelo maior azul representando o coração. Abaixo, há uma placa azul com o texto “Glândula suprarrenal” em escrita convencional e em braille, além de um pequeno relevo do órgão. Um órgão vermelho, rim com a glândula suprarrenal, está posicionado ao lado da placa.

O desenvolvimento do recurso envolveu modelagem digital detalhada e materialização por meio de impressão 3D, com atenção às proporções, ao relevo e à resistência dos materiais. A proposta do Anatomia Tátil 3D é possibilitar a exploração integrada de formas, volumes e relações espaciais entre os órgãos, reduzindo a dependência exclusiva de imagens bidimensionais e ampliando o acesso ao conhecimento científico para cada estudante, considerando diferentes perfis sensoriais.

O **3D Fitting Cells** é um recurso didático tátil voltado ao ensino de Citologia, com foco no estudo das células animal e vegetal. O material é composto por modelos tridimensionais das células, acompanhados de placas individuais que representam as organelas celulares (Figura 6).

Figura 6. 3D Fitting Cells

Fonte: acervo do LabTAE (2025).

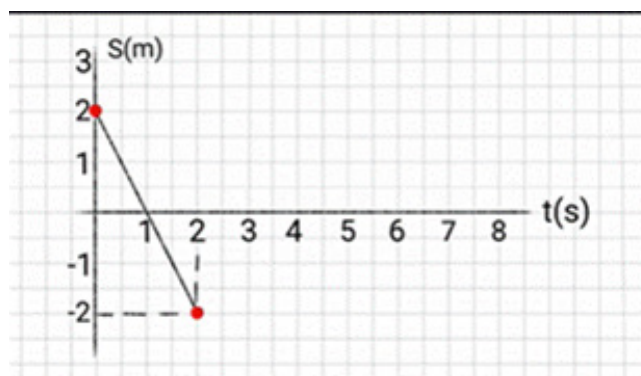
Descrição: Dois modelos tridimensionais de células vistos de cima. À esquerda, uma célula animal, de formato irregular, com núcleo na cor roxa central e diversas organelas coloridas distribuídas ao redor. À direita, uma célula vegetal, de formato hexagonal, com estrutura semelhante, delimitada por uma borda branca. As organelas apresentam cores e relevos distintos, indicando diferentes funções celulares.

Cada placa apresenta a organela em relevo, identificação em escrita ampliada e em braille, além de elementos de orientação espacial que auxiliam a organização da exploração tátil. As peças foram produzidas por meio de modelagem digital e impressão 3D, incorporando contrastes cromáticos, variações de textura e volumetria adequada ao manuseio. A organização modular do recurso permite que as organelas sejam exploradas de forma isolada ou integradas à célula como um todo, favorecendo a compreensão das estruturas microscópicas e de suas funções por estudantes com e sem deficiência visual.

Diferentemente dos produtos físicos apresentados anteriormente, a audiodescrição didática não foi desenvolvida pelo GT02 nem pelo LabTAE. Trata-se de uma estratégia de acessibilidade já constituída no campo educacional, aqui incluída por integrar ações formativas e investigações do grupo relacionadas ao acesso a representações visuais. Estudos recentes situam a audiodescrição na educação básica como recurso de acessibilidade e apontam tanto suas possibilidades pedagógicas quanto a necessidade de ampliar pesquisas sobre sua aplicação em contextos reais de ensino (Rios, 2025). No campo específico da audiodescrição didática, Romero-Muñoz (2025) discute sua inserção em processos de ensino e aprendizagem, reforçando que sua finalidade educacional exige escolhas orientadas pelo objetivo didático e pelo contexto de uso.

Neste artigo, portanto, a audiodescrição didática é analisada como estratégia incorporada às ações do GT02, e não como tecnologia originalmente criada pelo grupo. Sua presença ao lado das TAE materiais permite evidenciar que a acessibilidade educacional pode envolver tanto produtos quanto estratégias e modos de apresentação da informação. O exemplo da Figura 7 ilustra uma possibilidade de descrição orientada ao conteúdo de Física e Matemática, sem pretensão de estabelecer um protocolo geral de audiodescrição.

Figura 7. Gráfico de posição versus tempo no Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)



Fonte: Captura de tela de MRU – Movimento Retrógrado
(Audiodescrição de Gráficos de Física e Matemática, 2024).)

Descrição: Gráfico de linhas pretas sobre fundo branco quadriculado, representando posição em função do tempo. No eixo vertical, posição possui unidade em metros, há valores de -2 a 3, em ordem



crescente. No eixo horizontal, tempo com unidade em segundos, há valores de 1 a 8, da esquerda para a direita. Uma linha reta inicia no par ordenado (0,2) representado por um ponto em vermelho, e segue até o par ordenado (2,-2). Esta função mostra que a velocidade é constante e igual a -2m/s .

A audiodescrição desse gráfico explicita não apenas seus elementos constituintes, como eixos, unidades, valores e forma da curva, mas também o significado físico do movimento representado. No caso do MRU, destaca-se que a velocidade permanece constante ao longo do tempo, não havendo aceleração.

A descrição pedagógica orienta o estudante a compreender que as grandezas indicadas no gráfico e relacionadas por meio de uma função do primeiro grau indicam a invariância da velocidade. Essa abordagem favorece a compreensão conceitual do fenômeno e reforça a relação entre representação gráfica, linguagem matemática e interpretação física.

6 Análise das TAE como ações do GT02 do NAPI-TA

Os recursos apresentados constituem resultados diretos das ações desenvolvidas pelo GT02 do NAPI-TA, materializadas por meio das atividades de pesquisa aplicada, desenvolvimento de protótipos e produção de TAE realizadas, não apenas, no LabTAE. Essas ações evidenciam o papel estratégico do GT02 na articulação entre planejamento pedagógico, pesquisa científica e inovação tecnológica, orientando o desenvolvimento de recursos educacionais que respondem às demandas reais da escola comum e aos princípios da educação inclusiva.

Sob a perspectiva do DU, as TAE analisadas apresentam características de concepção voltadas ao uso compartilhado e à antecipação de barreiras. Alto contraste cromático, texturas táteis, identificação em escrita convencional e em braille, ergonomia e organização manipulável são elementos que podem ampliar condições de acesso ao recurso. No entanto, a presença dessas características não permite afirmar, por si só, que barreiras sejam efetivamente eliminadas em todos os contextos, pois isso depende das condições de implementação e dos usuários envolvidos.

No âmbito do DUA, os recursos analisados podem ampliar o repertório do planejamento docente ao oferecer alternativas de representação e interação com os conteúdos. *Math Balance*, *Mobile Plan*, *3D Fitting Cells* e *QRT*, por exemplo, tornam disponíveis representações concretas, manipuláveis e multissensoriais que podem ser articuladas a diferentes estratégias de ensino. Entretanto, engajamento, protagonismo, compreensão e aprendizagem não são propriedades intrínsecas do material: constituem processos que precisam ser investigados em situações pedagógicas reais.



A caracterização desses materiais como TAE está diretamente relacionada à concepção adotada pelo GT02 do NAPI-TA, que compreende a tecnologia assistiva não apenas como recurso individual de compensação, mas como estratégia pedagógica integrada ao ensino comum. As TAE desenvolvidas atuam na minimização de barreiras sensoriais, comunicacionais e cognitivas, ao mesmo tempo em que qualificam o trabalho docente, ampliando o repertório de estratégias didáticas disponíveis para o planejamento pedagógico inclusivo.

No que se refere às contribuições para o ensino e a aprendizagem, as ações do GT02 do NAPI-TA apresentam atenção especial às demandas de estudantes cegos, especialmente no que diz respeito à ampliação do acesso a conteúdos historicamente mediados por representações visuais. No entanto, essa atenção não se configura como um direcionamento exclusivo, uma vez que os recursos desenvolvidos incorporam estratégias que também beneficiam estudantes com baixa visão, Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), daltonismo e outras necessidades educacionais específicas. A utilização de modelos tridimensionais, relevo, braille, contrastes visuais e audiodescrição didática possibilita a construção de imagens mentais, a compreensão de relações espaciais e funcionais e o desenvolvimento conceitual de forma autônoma. Esses recursos reduzem a dependência de representações exclusivamente visuais, historicamente excludentes, e favorecem a participação ativa desses estudantes em atividades na sala de aula.

O Quadro 1 abaixo apresenta uma síntese de cada TAE, com as características relacionadas ao DU e suas possibilidades de planejamento com o DUA..

Quadro 1. Síntese das relações entre os recursos analisados, DU e DUA

Recurso/estratégia	Características relacionadas ao DU	Possibilidades no planejamento DUA
<i>Math Balance</i>	Manipulação, contraste, braille, texturas e organização física compartilhável.	Representações concretas de igualdade/ equivalência e diferentes formas de interação com o conceito.
<i>Mobile Plan</i>	Estrutura modular, relevo, contraste e marcações táteis/visuais.	Representação multissensorial do plano cartesiano e exploração manipulável de relações matemáticas.
QRT	Fixação magnética, peças táteis, contraste, braille e possibilidade de reorganização.	Diversificação das representações de situações-problema e das formas de organizar informações.
Anatomia Tátil 3D	Volumetria, encaixes, relevo, braille e exploração tátil.	Alternativa às imagens bidimensionais para representação de estruturas e relações espaciais.
<i>3D Fitting Cells</i>	Modelos modulares, texturas, contraste, relevo e identificação acessível.	Exploração isolada e integrada de estruturas celulares por diferentes canais perceptivos.
Audiodescrição didática	Estratégia de acessibilidade à informação visual; não constitui produto desenvolvido pelo grupo.	Possibilidade de representação verbal planejada de conteúdos visuais, articulada aos objetivos didáticos.

Fonte: os autores (2026).



Desse modo, as TAE analisadas evidenciam possibilidades de articulação entre pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e planejamento pedagógico.

A seguir apresentamos as considerações acerca dos resultados e reflexões realizadas durante este estudo.

Considerações finais

As reflexões apresentadas neste estudo indicam que as ações do GT02 do NAPI-TA, materializadas de maneira substancial por meio do LabTAE, vêm produzindo recursos e estratégias orientados à acessibilidade educacional. A análise documental identificou aproximações entre características de concepção dos recursos, princípios do DU e possibilidades de uso pedagógico coerentes com o DUA, sem que isso corresponda, nesta etapa, à comprovação de efeitos sobre a aprendizagem.

A articulação entre o DU e o DUA mostra-se central nesse processo de desenvolvimento de recursos didáticos, originando as TAE. Pelo DU, tem-se a orientação da concepção dos recursos desde sua origem, antecipando barreiras e evitando a lógica de adaptações posteriores, enquanto, pelo DUA, amplia-se o alcance pedagógico das TAE inserindo-as no planejamento docente para oferecer múltiplas possibilidades de representação, ação, expressão e engajamento. Essa convergência teórico-metodológica desloca o foco da deficiência para o desenho do ensino, reafirmando que são os ambientes, os materiais e as estratégias pedagógicas que precisam ser transformados para proporcionar o acesso equitativo ao currículo.

As TAE, ao serem concebidas para o uso compartilhado por cada estudante, com e sem deficiência, tensionam práticas pedagógicas tradicionais e convidam o professor a repensar o planejamento docente à luz da acessibilidade, da flexibilidade e da participação. O uso de recursos tridimensionais, multissensoriais e acessíveis contribui não apenas para a ampliação do acesso ao conhecimento, especialmente para estudantes cegos ou com baixa visão, mas também para a qualificação das experiências de aprendizagem de todo o grupo, fortalecendo uma cultura pedagógica mais justa e inclusiva.

No âmbito do NAPI-TA, a atuação do GT02 evidencia a potência da pesquisa aplicada quando orientada por demandas reais da escola da educação básica e fundamentada em referenciais teóricos sólidos. A integração entre pesquisa, desenvolvimento tecnológico e formação docente cria condições para que a inovação não se restrinja à produção de artefatos, mas se consolide como um processo pedagógico e político comprometido com a equidade educacional. Essa perspectiva reforça o papel dos arranjos de pesquisa e inovação como espaços estratégicos para a produção de conhecimento socialmente relevante e para o fortalecimento de práticas educacionais inclusivas.



Por fim, ao responder à questão norteadora, o estudo indica que as ações do GT02 do NAPI-TA apresentam potencial para minimizar barreiras educacionais ao articular desenvolvimento de produtos acessíveis, planejamento pedagógico e a concepção de TAE. Essa conclusão deve ser compreendida nos limites de uma pesquisa documental: não foram observadas aulas, nem coletados dados com estudantes ou professores, e não foram avaliados desempenho, aprendizagem, autonomia ou participação decorrentes do uso dos recursos. Como continuidade, são necessárias investigações de implementação em contextos escolares reais, com diferentes componentes curriculares e perfis de estudantes, que examinem usabilidade, mediação docente, barreiras remanescentes e resultados pedagógicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Fundação Araucária por meio do Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação em Tecnologia Assistiva (NAPI-TA) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

AUDIODESCRIÇÃO DE GRÁFICOS DE FÍSICA E MATEMÁTICA. *MRU - Movimento Retrógrado*.

YouTube, 2024. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=K4seuXDGaow>. Acesso em: 25 set. 2026.

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*: seção 1, Brasília, ano 152, n. 127, p. 2-11, 07 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: MEC: SEESP, 2008.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. *Desenho Universal: um conceito para todos*. São Paulo: Mara Gabrilli, 2008

CAST. *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. Wakefield, MA: CAST, 2024. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org>. Acesso em: 13 de dez. de 2025

COSTA, Priscila Kabbaz Alves da; GÓES, Heliza Colaço; GÓES, Anderson Roges Teixeira. Tecnologia Assistiva Educacional: fundamentos e contribuições à inclusão. *Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial*, Marília, SP, v. 13, n. 2, e026013, 2026. DOI: 10.36311/2358-8845.2026.v13n2.e026013.



GÓES, Anderson Roges Teixeira; COSTA, Priscila Kabbaz Alvez da. Do Desenho Universal ao Desenho Universal para Aprendizagem. In: GÓES, Anderson Roges Teixeira; COSTA, Priscila Kabbaz Alvez da (org.). *Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para educação inclusiva*. São Carlos, SP: Pedro & João Editores, 2022. v. 1.

GÓES, Anderson Roges Teixeira; COSTA, Priscila Kabbaz Alvez da; GÓES, Heliza Colaço. *A proposal for initial and continuing education based on the Universal Design for Learning approach: an experience in Brazilian higher education*. The Educational Review, USA, v. 9, n. 3, p. 262–273, 2025.

RIOS, Gabriela Alias. Audiodescrição na educação básica: contribuições da produção científica brasileira. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, [Vitória], v. 14, n. 1, p. 58-70, 2025. DOI: 10.36524/saladeaula.v14i1.3091.

ROMERO-MUÑOZ, Alejandro. Didactic intersemiotic and interlingual audio descriptions: some applications for L1 and L2 learning and teaching. *Texto Livre*, Belo Horizonte, v. 18, e56776, 2025. DOI: 10.1590/1983-3652.2025.56776.

UNESCO: Ministério da Educação e Ciência, Espanha, 1994.

Recebido em: 3.2.2026

Revisado em: 30.7.2026

Aprovado em: 8.9.2026