



SEÇÃO DOSSIÊ TEMÁTICO

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E MEDIAÇÕES PEDAGÓGICAS:
CAMINHOS PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Editorial

Anderson Roges Teixeira Góes¹

Angela Maria dos Santos²

Heliza Colaço Góes³

Pensar a Educação Inclusiva implica deslocar o olhar das características individuais dos estudantes para as condições de participação, acesso e aprendizagem que os contextos educacionais oferecem. Nesse movimento, reconhecer as barreiras presentes nos espaços, nos recursos, nas formas de comunicação e nas práticas pedagógicas constitui um passo fundamental, mas não suficiente. É necessário produzir conhecimentos, estratégias e tecnologias capazes de enfrentar essas barreiras e, sobretudo, construir condições para que cada estudante participe dos processos educativos com autonomia e equidade.

É nesse horizonte que se insere o presente dossiê temático da *Benjamin Constant*, intitulado “Tecnologias Assistivas e Mediações Pedagógicas: caminhos para a Educação Inclusiva”. Os textos aqui reunidos são versões ampliadas de pesquisas apresentadas no 5º Congresso Brasileiro de Tecnologia Assistiva (CBTA) e expressam diferentes possibilidades de articulação entre pesquisa, desenvolvimento tecnológico, acessibilidade e práticas educacionais inclusivas. Embora partam de problemas e campos de conhecimento distintos, compartilham uma questão central: como transformar condições de ensino, recursos e ambientes para reduzir ou eliminar barreiras que restringem a participação e a aprendizagem?

Essa questão ganha especial relevância quando se considera que grande parte dos conhecimentos escolares, dos instrumentos utilizados para ensiná-los e das informações que organizam os ambientes educacionais ainda se estrutura a partir de uma lógica predominantemente visual. Para estudantes cegos ou com baixa visão, essa organização pode produzir

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



barreiras que não decorrem da deficiência em si, mas da maneira como conteúdos, instrumentos, informações e espaços foram concebidos.

Os sete artigos que compõem este dossiê apresentam respostas distintas a esse problema. São investigações que envolvem pesquisa aplicada, desenvolvimento e aprimoramento de produtos, manufatura aditiva, materiais táteis, audiodescrição, acessibilidade comunicacional e mediação pedagógica. Em comum, evidenciam que uma tecnologia não se torna inclusiva apenas por suas características técnicas. Sua pertinência se constitui na relação entre o recurso, os sujeitos, o contexto de utilização e as barreiras que se pretende enfrentar.

Abrindo o dossiê, o artigo “Inovação e desenvolvimento de Tecnologias Assistivas Educacionais: ações do NAPI-TA para a eliminação de barreiras no ensino”, de Anderson Roges Teixeira Góes, Angela Maria dos Santos e Heliza Colaço Góes, apresenta uma perspectiva mais ampla sobre a produção de Tecnologias Assistivas Educacionais. Ao analisar ações desenvolvidas no âmbito do Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação em Tecnologia Assistiva (NAPI-TA), fomentado pela Fundação Araucária, particularmente aquelas vinculadas ao Grupo de Trabalho 02 – Tecnologia Assistiva em Interface com a Educação, o texto evidencia a importância da articulação entre pesquisa aplicada, inovação colaborativa e educação. As experiências analisadas aproximam Tecnologia Assistiva, Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem, destacando a antecipação e a eliminação de barreiras como elementos orientadores do desenvolvimento de recursos e das práticas pedagógicas.

Os artigos seguintes materializam parte desse movimento e concepção, buscando indicar soluções para problemas concretos de diferentes áreas do conhecimento. Em “Acessibilidade Instrumental no ensino de Desenho Técnico: desenvolvimento e validação de um compasso adaptado via manufatura aditiva”, Nilmar de Souza e Marlon Coelho Pita enfrentam uma barreira presente em componentes curriculares fortemente vinculados à representação visual. A partir do Design Centrado no Usuário e de sucessivos ciclos de prototipagem, os autores desenvolvem um compasso acessível produzido por impressão 3D. O processo evidencia um aspecto relevante para o campo da Tecnologia Assistiva: nem sempre a ampliação da complexidade tecnológica corresponde à ampliação da acessibilidade. Ao contrário, os resultados mostram como a escuta do usuário e o refinamento do projeto podem conduzir a soluções mais simples e funcionalmente mais adequadas à percepção háptica e à realização autônoma da atividade.

Também explorando as possibilidades da manufatura aditiva, o artigo “Desenvolvimento e aprimoramento de modelo tátil acessível 3D Fitting Cells para o ensino de Citologia”, de Anderson Roges Teixeira Góes, Isabella Vieira Benkendorf, Daiana Aparecida Stresser e Heliza Colaço Góes, volta-se ao ensino de Ciências. O trabalho apresenta o processo de desen-



volvimento e redesenho de modelos tridimensionais das células animal e vegetal, incorporando relevo, braille, contraste visual e organização tátil das estruturas. Os testes de usabilidade realizados durante o processo mostram a importância de compreender o desenvolvimento de um recurso acessível como percurso iterativo, no qual modelagem, produção, experimentação e avaliação subsidiam sucessivos aprimoramentos. Mais do que transformar uma representação visual em objeto tridimensional, a proposta busca favorecer diferentes possibilidades de exploração e compreensão das estruturas celulares.

A relação entre informação, espaço e segurança é abordada em “Mapa de Risco Tátil: uma abordagem da pesquisa-ação técnica para a inclusão em laboratório de Química”, de Mariane de Jesus Batista, Luciano Oliveira dos Santos, Lucas Santos Reis e Cristiane Agra Pimentel. O estudo parte da constatação de que o mapa de risco convencional, essencialmente visual, constitui uma barreira comunicacional para estudantes com deficiência visual. Por meio da pesquisa-ação técnica e da participação de um estudante cego no processo de avaliação, informações tradicionalmente organizadas por cores são traduzidas em texturas e relevos. Nesse caso, a acessibilidade extrapola o acesso ao conteúdo curricular e alcança uma dimensão igualmente fundamental da vida acadêmica: o direito de compreender os riscos do ambiente e nele atuar com maior autonomia e segurança.

No campo da Educação Matemática, “Kit Braillemática: recurso de Tecnologia Assistiva para promover a autonomia e a acessibilidade na Matemática Inclusiva”, de Lorena Cristina de Oliveira Fernandes, Vanderley Flor da Rosa, Dirceu Casa Grande Junior e Eduardo Filgueiras Damasceno, aborda as barreiras relacionadas à representação de conceitos matemáticos, especialmente aqueles associados à Álgebra. Constituído por quadro imantado e peças com registros em braille e tinta, o recurso possibilita organizar e manipular números, símbolos e expressões matemáticas. Seu desenvolvimento e utilização evidenciam a relevância da manipulação tátil para a construção de significados e, simultaneamente, colocam em destaque a autonomia do estudante na realização das atividades matemáticas.

Os dois últimos artigos deslocam a discussão dos objetos táteis para a acessibilidade comunicacional por meio da audiodescrição, demonstrando a amplitude que a Tecnologia Assistiva e as mediações de acessibilidade podem assumir nos processos educativos.

Em “A Audiodescrição Didática para o processo de aprendizagem na disciplina de Física”, Angela Maria dos Santos, Gabriela Crispim e Heliza Colaço Góes discutem a audiodescrição em sua dimensão pedagógica e apresentam sua aplicação a gráficos de Cinemática. A proposta chama atenção para uma diferença fundamental: no contexto educacional, não basta descrever aquilo que visualmente está representado; é necessário considerar a intencionalidade didática e as relações conceituais que precisam ser construídas pelo estudante. A



audiodescrição didática passa, assim, a integrar a mediação pedagógica e a ampliar as formas de acesso a informações que, no ensino de Física, são frequentemente apresentadas por meio de gráficos, esquemas e outras representações visuais.

Encerrando o conjunto, o artigo “Audiodescrição de ambiente escolar: uma estratégia de acessibilidade para a inclusão de estudantes com deficiência visual”, de Suely Maciel e Guilherme Ferreira de Oliveira, amplia a discussão da audiodescrição para o conhecimento do próprio espaço escolar. Desenvolvido por meio de um projeto de extensão universitária, o trabalho apresenta a produção de audiodescrições das áreas internas e externas de escolas públicas municipais, oferecendo informações sobre características arquitetônicas, organização dos ambientes e disposição do mobiliário. A participação de consultores com deficiência visual, professores e estudantes ao longo das diferentes etapas evidencia uma perspectiva participativa de produção da acessibilidade. Conhecer o espaço em que se estuda não é uma informação secundária: relaciona-se diretamente à orientação, ao deslocamento, à independência e ao pertencimento ao ambiente escolar.

Percorridos em conjunto, os sete artigos revelam diferentes escalas da acessibilidade. Ela está no instrumento utilizado para traçar uma circunferência, no modelo que torna uma célula explorável pelo tato, nas texturas que comunicam os riscos de um laboratório, nas peças que possibilitam organizar uma expressão matemática, na linguagem que torna um gráfico de Física compreensível por outras vias e na descrição que possibilita construir mentalmente a organização de uma escola. Está, ainda, nas redes de pesquisa que articulam pessoas e instituições para transformar demandas educacionais em investigação, desenvolvimento e inovação.

Outro aspecto que atravessa as pesquisas é a compreensão de que desenvolver Tecnologia Assistiva não significa produzir soluções acabadas a serem simplesmente entregues aos seus usuários. Os trabalhos apresentam processos marcados por prototipagem, avaliação, validação, participação dos sujeitos, identificação de novas barreiras e redesenho. Os resultados positivos convivem com limites e necessidades de aprimoramento, demonstrando que a acessibilidade se constrói em processos contínuos de escuta, análise e transformação.

Nesse sentido, a presença de pessoas com deficiência nos processos de desenvolvimento e avaliação assume especial relevância. Em diferentes artigos, estudantes, professores, usuários e consultores com deficiência visual participam da análise dos recursos e das soluções propostas. Essa participação contribui para deslocar a pessoa com deficiência da posição de destinatária de uma tecnologia concebida por outros para reconhecê-la como sujeito que produz conhecimento sobre sua própria experiência de interação com recursos, informações e ambientes.



O conjunto de textos também evidencia que recursos de Tecnologia Assistiva e estratégias de acessibilidade não substituem a mediação pedagógica. Um modelo tridimensional, um recurso tátil, um instrumento adaptado ou uma audiodescrição adquirem sentido educacional quando articulados aos objetivos de aprendizagem, às características do conhecimento abordado, ao contexto em que serão utilizados e às formas pelas quais os estudantes interagem com eles. É nessa articulação que tecnologia e pedagogia deixam de constituir campos paralelos e passam a compor respostas educacionais comprometidas com a participação e a aprendizagem.

Ao publicar este dossiê, a *Benjamin Constant* contribui para ampliar a circulação de pesquisas que aproximam produção científica, desenvolvimento tecnológico e cotidiano educacional. Os trabalhos aqui reunidos mostram que a construção de uma educação inclusiva não depende apenas da existência de tecnologias mais sofisticadas, mas da capacidade de identificar barreiras, compreender os contextos em que elas se produzem e desenvolver respostas fundamentadas, acessíveis e pedagogicamente significativas.

Esperamos, assim, que a leitura dos artigos não se encerre no conhecimento dos recursos e experiências apresentados. Que ela provoque novas perguntas, inspire outros desenvolvimentos e fortaleça redes entre pesquisadores, professores, estudantes, pessoas com deficiência e instituições. Afinal, mais do que criar tecnologias para a inclusão, o desafio colocado pelas pesquisas deste dossiê é pensar e construir tecnologias, práticas e ambientes educacionais com a inclusão como princípio de sua própria concepção.