

TEAMAKER: DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MAKER INCLUSIVOS PARA ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Arruna Rocha Ferreira¹, Deusanete Pinto Machado², Samuel Antonio Silva do Rosário³, Albemara Barros de Sousa⁴

¹Instituto Federal do Pará – Campus Marabá Industrial, Marabá- Pará, Brasil (arunnarocha017@gmail.com)

²Instituto Federal do Pará – Campus Marabá Industrial, Marabá, Brasil

³Instituto Federal do Pará – Campus Marabá Industrial, Marabá, Brasil

⁴Instituto Federal do Pará – Campus Marabá Industrial, Marabá, Brasil

Resumo: A inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) requer práticas inovadoras e acessíveis. Este estudo apresenta o modelo TEAMaker para o desenvolvimento de recursos inclusivos de baixo custo, fundamentado na Cultura Maker e na Tecnologia Assistiva. Trata-se de pesquisa aplicada, qualitativa e exploratória, que contribui para ampliar estratégias de acessibilidade pedagógica e inclusão na EPT.

Palavras-chave: Cultura Maker; Tecnologia Assistiva; Transtorno do Espectro Autista; Educação Profissional e Tecnológica; Inclusão Escolar.

INTRODUÇÃO

A educação inclusiva constitui um compromisso social e institucional voltado à garantia do direito de aprendizagem, participação e desenvolvimento integral de todos os estudantes. No contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), esse compromisso apresenta desafios específicos, considerando a diversidade dos sujeitos atendidos e a necessidade de desenvolver práticas pedagógicas que articulem formação humana, autonomia e preparação para o mundo do trabalho.

No Brasil, a Lei nº 13.146/2015, denominada Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, estabelece que a educação deve ocorrer em sistema inclusivo em todos os níveis e modalidades de ensino, assegurando condições de acessibilidade e eliminação das barreiras que dificultam a participação dos estudantes. Em relação ao Transtorno do Espectro Autista (TEA), a Lei nº 12.764/2012 reconhece a pessoa com autismo como pessoa com deficiência para todos os efeitos legais, garantindo direitos relacionados à educação e inclusão social.

Apesar dos avanços, ainda permanecem desafios relacionados à implementação de práticas pedagógicas capazes de atender às diferentes formas de aprendizagem, comunicação e interação apresentadas pelos estudantes com TEA. Nesse sentido, torna-se necessário desenvolver estratégias que considerem as características individuais dos estudantes e

possibilitem maior autonomia no ambiente educacional.

A Tecnologia Assistiva (TA) constitui uma importante área de contribuição para esse processo, compreendendo recursos, estratégias e metodologias destinadas a ampliar habilidades funcionais e favorecer a participação das pessoas com deficiência. Segundo Bersch (2017), a Tecnologia Assistiva não se limita a equipamentos tecnológicos sofisticados, abrangendo também recursos simples desenvolvidos para atender necessidades específicas dos sujeitos.

Associada à Tecnologia Assistiva, a Cultura Maker apresenta-se como uma abordagem inovadora baseada na experimentação, criatividade, colaboração e construção de soluções. Fundamentada no construcionismo de Papert (1980), essa perspectiva considera que a aprendizagem ocorre de maneira significativa quando o indivíduo participa ativamente da criação de objetos e produtos relacionados à sua realidade.

No campo educacional, ambientes Maker possibilitam novas formas de aprendizagem ao integrar tecnologias digitais, materiais acessíveis e processos de prototipagem. Para Blikstein (2013), a fabricação digital e a cultura do fazer favorecem o protagonismo dos sujeitos, permitindo que eles sejam criadores e não apenas consumidores de tecnologia.

Quando articulada aos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), proposto pelo



Center for Applied Special Technology (CAST), a Cultura Maker amplia as possibilidades de desenvolvimento de recursos educacionais flexíveis e acessíveis, considerando diferentes formas de participação, representação e expressão dos estudantes.

Nesse contexto, este trabalho apresenta o conceito de Design Centrado no Estudante, compreendendo que os recursos inclusivos devem ser construídos a partir das necessidades reais observadas no cotidiano escolar, considerando potencialidades, dificuldades e preferências dos estudantes.

Assim, propõe-se o TEAMaker, um modelo metodológico para desenvolvimento de recursos Maker inclusivos destinados a estudantes com TEA na Educação Profissional e Tecnológica. A proposta fundamenta-se na construção colaborativa de soluções, articulando conhecimentos da educação inclusiva, Tecnologia Assistiva e Cultura Maker.

O objetivo deste estudo é apresentar uma metodologia para desenvolvimento de recursos Maker inclusivos de baixo custo destinados a estudantes com Transtorno do Espectro Autista na Educação Profissional e Tecnológica, contribuindo para práticas pedagógicas mais acessíveis, inovadoras e socialmente comprometidas.

Além de contribuir para o fortalecimento das práticas inclusivas na Educação Profissional e Tecnológica, esta pesquisa está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente ao ODS 4 (Educação de Qualidade), ao promover uma educação inclusiva e equitativa; ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), ao propor soluções inovadoras por meio da Cultura Maker e da Tecnologia Assistiva; ao ODS 10 (Redução das Desigualdades), ao favorecer a inclusão de estudantes com TEA; e ao ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação), ao incentivar a atuação colaborativa entre docentes, NAPNE, estudantes e demais atores institucionais na construção de práticas educacionais inclusivas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e natureza exploratória, cujo objetivo consiste em apresentar uma proposta metodológica para desenvolvimento de recursos Maker inclusivos destinados a estudantes com TEA no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

A pesquisa aplicada busca produzir conhecimentos direcionados à resolução de problemas concretos da realidade, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias e soluções que possam ser utilizadas em diferentes contextos sociais e educacionais. Nesse sentido, o estudo parte da necessidade de ampliar recursos pedagógicos acessíveis que favoreçam a participação, autonomia e aprendizagem de estudantes com TEA.

A abordagem qualitativa justifica-se por possibilitar a compreensão dos fenômenos educacionais considerando aspectos sociais, individuais e contextuais envolvidos nos processos de inclusão escolar. Segundo Minayo (2016), a pesquisa qualitativa permite compreender significados, experiências e relações estabelecidas pelos sujeitos em seus diferentes contextos.

A proposta está vinculada ao contexto da Educação Profissional e Tecnológica, considerando as ações desenvolvidas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Marabá Industrial, especialmente aquelas relacionadas ao Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) e aos espaços institucionais de inovação.

O modelo metodológico proposto, denominado TEAMaker, fundamenta-se na integração de quatro perspectivas:

- **Educação Inclusiva:** garantia do direito à participação, aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes;
- **Tecnologia Assistiva:** desenvolvimento de recursos que ampliem habilidades funcionais e reduzam barreiras;
- **Cultura Maker:** aprendizagem baseada na criação, experimentação e prototipagem;
- **Design Centrado no Estudante:** construção de soluções a partir das necessidades reais observadas.

Diferentemente de uma perspectiva tradicional de adaptação de materiais, na qual o recurso é desenvolvido previamente e posteriormente disponibilizado ao estudante, o TEAMaker propõe um processo inverso: a solução nasce da compreensão das necessidades educacionais identificadas no cotidiano escolar.

Dessa forma, o estudante é considerado participante central do processo, e não apenas usuário final do recurso produzido.

Figura 1 – Modelo metodológico TEAMaker para desenvolvimento de recursos Maker inclusivos

Etapa	Processo
1	Identificação das necessidades do estudante
2	Diagnóstico educacional e funcional
3	Planejamento colaborativo
4	Construção Maker
5	Aplicação no contexto educacional
6	Avaliação da funcionalidade
7	Aprimoramento do recurso
8	Sistematização

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Etapa 1 – Identificação das necessidades do estudante

Inicialmente ocorre a identificação das demandas educacionais, funcionais e pedagógicas do estudante, considerando aspectos relacionados à comunicação, autonomia, organização da rotina, interação social, processamento sensorial e participação acadêmica.

Essa etapa envolve observação do contexto escolar e diálogo colaborativo entre profissionais da educação, família e demais envolvidos no acompanhamento do estudante.

Etapa 2 – Diagnóstico educacional e planejamento colaborativo

Após a identificação das necessidades, realiza-se o planejamento colaborativo para definição dos objetivos do recurso, considerando:

- habilidade a ser favorecida;
- barreira educacional identificada;
- materiais disponíveis;
- possibilidades de adaptação;
- critérios de avaliação.

Etapa 3 – Construção Maker do recurso

A construção dos protótipos ocorre utilizando princípios da Cultura Maker, priorizando materiais acessíveis, baixo custo e possibilidade de reprodução.

Podem ser utilizados:

- materiais recicláveis;
- impressão 3D;
- componentes eletrônicos simples;
- recursos digitais;
- materiais visuais e manipuláveis.

O processo de construção constitui também uma oportunidade de aprendizagem, criatividade e inovação.

Etapa 4 – Aplicação e avaliação

Após a construção inicial, o recurso é aplicado no contexto educacional, observando-se sua contribuição para:

- autonomia do estudante;
- participação nas atividades;
- compreensão dos conteúdos;
- interação com colegas e professores.

A avaliação ocorre de maneira contínua, permitindo ajustes e aperfeiçoamentos.

Etapa 5 – Sistematização e elaboração do Manual TEAMaker

Após o processo de construção e validação dos recursos, serão organizadas informações referentes a:

- objetivo do recurso;
- materiais utilizados;
- processo de construção;
- possibilidades de adaptação;
- estratégias de aplicação.

Tabela 1 – Exemplos de recursos TEAMaker

Necessidade identificada	Recurso Maker inclusivo	Materiais/Tecnologia	Contribuição esperada
Organização da rotina acadêmica	Quadro visual interativo de atividades	Materiais visuais, QR Code, componentes simples	Favorecer previsibilidade e autonomia
Apoio à comunicação	Pranchas comunicacionais personalizadas	Impressão 3D, cartões visuais, recursos digitais	Ampliar expressão e participação
Autorregulação sensorial	Recursos táteis e manipuláveis	Materiais de baixo custo e elementos sensoriais	Auxiliar estratégias individuais de regulação
Aprendizagem de conteúdo	Modelos físicos educativos	Prototipagem Maker e materiais diversos	Favorecer aprendizagem



s	agem	
abstratos	concreta	
Adaptaç	Recursos	Corte,
ão de	pedagógi	impressão
atividade	cos	3D e
s	acessíveis	materiais
acadêmic		recicláveis
as		de
		aprendiz
		agem

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo consistem na proposição de um modelo metodológico para desenvolvimento de recursos Maker inclusivos voltados a estudantes com Transtorno do Espectro Autista na Educação Profissional e Tecnológica.

A estruturação do MakerTEA demonstra que a criação de recursos inclusivos pode ultrapassar a perspectiva de simples adaptação de materiais, configurando-se como um processo investigativo, colaborativo e inovador.

A principal contribuição da proposta está na mudança de compreensão sobre o papel da tecnologia na inclusão educacional. O recurso deixa de ser entendido apenas como ferramenta pronta e passa a ser concebido como resultado de um processo de construção coletiva, baseado na identificação das necessidades reais do estudante.

Essa perspectiva aproxima-se dos fundamentos da Tecnologia Assistiva apresentados por Bersch (2017), ao compreender que um recurso somente possui caráter assistivo quando promove maior autonomia, funcionalidade e participação.

Em contrapartida, a Cultura Maker apresenta potencial para fortalecer práticas inclusivas por estimular processos de criação, experimentação e resolução de problemas.

Segundo Papert (1980), a aprendizagem ocorre de forma mais significativa quando os sujeitos constroem objetos concretos relacionados às suas experiências. Nesse sentido, a construção de recursos TEAMaker possibilita que profissionais da educação desenvolvam soluções contextualizadas, considerando as particularidades dos estudantes.

Além disso, a abordagem Maker favorece uma mudança de paradigma: o foco deixa de estar exclusivamente nas dificuldades apresentadas pelo

estudante e passa a considerar as barreiras existentes no ambiente educacional.

O diferencial do MakerTEA consiste na adoção do Design Centrado no Estudante como princípio orientador.

Nesse modelo, o desenvolvimento dos recursos considera:

- características individuais;
- interesses;
- potencialidades;
- dificuldades observadas;
- contexto de aprendizagem.

Essa abordagem está alinhada ao Desenho Universal para a Aprendizagem, pois busca reduzir barreiras e ampliar possibilidades de participação.

Assim, os recursos não são construídos porque representam tecnologias inovadoras, mas porque respondem a necessidades educacionais concretas.

No contexto da EPT, a proposta TEAMaker apresenta potencial para integrar inclusão, inovação e formação tecnológica.

A criação colaborativa de recursos pode fortalecer a atuação dos NAPNEs, aproximando docentes, técnicos administrativos, estudantes, comunidades e ambientes de inovação institucional.

Além disso, o desenvolvimento de tecnologias assistivas de baixo custo amplia possibilidades para instituições públicas, demonstrando que práticas inclusivas podem ser construídas mesmo em contextos com limitações de recursos.

CONCLUSÃO

A inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista na Educação Profissional e Tecnológica representa um desafio que demanda práticas pedagógicas inovadoras, capazes de considerar as singularidades dos sujeitos e promover condições efetivas de participação e aprendizagem.

Este estudo apresentou uma proposta metodológica denominada TEAMaker, voltada ao desenvolvimento de recursos Maker inclusivos articulados aos princípios da Tecnologia Assistiva, Cultura Maker, Desenho Universal para a Aprendizagem e Design Centrado no Estudante.



A metodologia proposta evidencia que a construção de recursos inclusivos não deve ocorrer de forma padronizada ou desvinculada da realidade dos estudantes, mas a partir de um processo colaborativo de identificação de necessidades, planejamento, prototipagem, aplicação, avaliação e aprimoramento.

A principal contribuição da proposta consiste na compreensão de que a inovação inclusiva não depende exclusivamente de tecnologias sofisticadas, mas da capacidade de criar soluções significativas, acessíveis e contextualizadas, capazes de reduzir barreiras educacionais e ampliar a autonomia dos estudantes.

No contexto da Educação Profissional e Tecnológica, o TEAMaker apresenta potencial para fortalecer uma cultura institucional de inclusão e inovação, especialmente por meio da articulação entre os Núcleos de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), docentes, estudantes e ambientes institucionais de criação.

Como desdobramento da pesquisa, prevê-se a elaboração do Manual TEAMaker: Guia para Construção de Recursos Maker Inclusivos para Estudantes com Transtorno do Espectro Autista, produto educacional destinado à sistematização dos protótipos desenvolvidos e à orientação de profissionais interessados em criar recursos acessíveis em diferentes contextos educacionais.

Espera-se que a proposta contribua para ampliar práticas inclusivas na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, fortalecendo ações relacionadas à acessibilidade, inovação social e democratização do conhecimento.

Dessa forma, o TEAMaker constitui uma possibilidade metodológica para transformar a tecnologia em instrumento de participação, autonomia e inclusão, reafirmando que uma educação verdadeiramente inclusiva deve considerar não apenas o acesso dos estudantes, mas também as condições necessárias para sua permanência, aprendizagem e desenvolvimento pleno.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Marabá Industrial e a Diretoria de Pesquisa, pelo incentivo à pesquisa, às ações de inclusão, inovação educacional e desenvolvimento de práticas voltadas à diversidade.

Agradecemos também aos profissionais, estudantes e colaboradores envolvidos nas ações do Projeto de Pesquisa, cuja atuação contribui para o fortalecimento de uma educação pública, inclusiva e socialmente comprometida.

REFERÊNCIAS

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

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and “making” in education: The democratization of invention. In: WALTER-HERRMANN, Julia; BÜCHING, Corinne (org.). FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013. p. 203-222.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília, DF: Presidência da República, 2008.

_____. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

_____. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. Wakefield, MA: Center for Applied Special Technology, 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2016.

PAPERT, Seymour. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? Paris: UNESCO, 2023.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.