



CAPÍTULO 8

Tecnologias Assistivas e TEA: Ferramentas e Aplicações no Contexto do Crieatea

ANALIZIA PENA DA SILVA
ANDRÉ DA COSTA LEITE
TAYNARA REIS DE SOUZA
MARCIELE NOITE DA SILVA
KAIO BRENNO SANTANA DA SILVA

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-26-3_008





Introdução

Nas últimas décadas, a compreensão sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a importância das intervenções interdisciplinares avançaram significativamente, impulsionadas por uma abordagem mais inclusiva e sensível à diversidade. O reconhecimento da especificidade dos indivíduos com TEA fortaleceu a adoção de estratégias terapêuticas e educacionais que priorizam a singularidade de cada sujeito, a promoção de sua autonomia e a valorização de seus potenciais.

Nesse contexto, as tecnologias assistivas (TAs) emergem como instrumentos essenciais para a superação de barreiras comunicacionais, sensoriais, motoras e cognitivas. Sua utilização favorece não apenas a inclusão escolar e social, mas também o fortalecimento da independência funcional e do protagonismo das pessoas com deficiência, especialmente das crianças com TEA, cuja trajetória de desenvolvimento demanda suporte contínuo, sensível e adaptado às suas necessidades.

O Centro de Referência Interdisciplinar de Atendimento ao Autismo (Criateia), vinculado à Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), é uma iniciativa pioneira na Região Norte do Brasil que reúne práticas clínicas, pedagógicas e tecnológicas voltadas ao diagnóstico, acompanhamento e suporte interdisciplinar a crianças com TEA e suas famílias. Inserido em um contexto amazônico de grandes desigualdades, o Criateia tem se consolidado como modelo inovador de atenção integral, centrado na criança e na família.

Este capítulo tem por objetivo avaliar os resultados preliminares da aplicação das tecnologias assistivas no contexto do Criateia, com foco em suas principais ferramentas, metodologias de uso, impacto no desenvolvimento das crianças com TEA e desafios enfrentados em sua implementação. Busca-se, assim, oferecer uma análise crítica e fundamentada que contribua para o avanço das práticas inclusivas e para o aprimoramento das políticas públicas voltadas ao atendimento especializado no espectro autista.

O Transtorno do Espectro Autista: Complexidade e Especificidade

Segundo o DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2023), o TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por déficits persistentes na comunicação social e na interação, bem como por padrões restritos e repetitivos de comportamento. Tais características, no entanto, não são homogêneas, podendo variar em termos de intensidade, manifestação e impacto funcional, configurando, assim, um espectro.

Assumpção Jr. e Pimentel (2000) destacam que o TEA envolve também atrasos no desenvolvimento cognitivo e motor, sendo comum a presença de dificuldades adaptativas importantes que afetam a vida escolar, social e familiar. Além dessas dimensões, aspectos como a hipersensibilidade ou hipossensibilidade sensorial são recorrentes, influenciando a forma como as pessoas autistas percebem e interagem com o ambiente.

A literatura contemporânea enfatiza a necessidade de que os serviços de apoio sejam altamente personalizados, considerando as especificidades de cada indivíduo (Zwaigenbaum *et al.*, 2015). Assim, as tecnologias assistivas não podem ser encaradas como soluções padronizadas, mas como instrumentos flexíveis, adaptáveis e que potencializam o protagonismo das pessoas com TEA.

Tecnologia Assistiva: Conceitos e Fundamentos

O conceito de tecnologia assistiva (TA) consolidou-se a partir da década de 1980, com a formalização do termo *assistive technology* nos Estados Unidos, sendo posteriormente disseminado internacionalmente. No Brasil, conforme destaca Bersch (2017), a TA abrange uma ampla gama de recursos, serviços e estratégias destinados a proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, possibilitando sua participação plena na vida social, educacional e profissional.

Autores como Cook e Polgar (2020) enfatizam que o uso eficaz da tecnologia assistiva depende da consideração cuidadosa do contexto ambiental, cultural e pessoal do indivíduo. Nesse sentido, a TA não deve ser compreendida apenas como um conjunto de dispositivos, mas como parte de um sistema abrangente de apoio, que inclui avaliação individualizada, capacitação de usuários e profissionais, acompanhamento contínuo e adaptação às mudanças nas necessidades ao longo do tempo.

Normativos brasileiros reforçam essa visão ampliada. A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) e a Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015) reconhecem a TA como ferramenta fundamental para garantir o acesso, a permanência e o desenvolvimento de estudantes com deficiência na escola regular. Complementarmente, a norma internacional ISO 9999:2022 promove a padronização e a categorização dos recursos de TA, facilitando sua aplicação e reconhecimento em diferentes contextos institucionais e culturais (International Organization for Standardization, 2022).

Na prática, diversas iniciativas brasileiras exemplificam a aplicação da TA como estratégia inclusiva. O Projeto Crieate utiliza pranchas de comunicação alternativa, brinquedos adaptados e recursos digitais no atendimento a crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), demonstrando como esses instrumentos, aliados a uma equipe multiprofissional, podem romper barreiras comunicacionais e promover o engajamento dos pacientes nas atividades terapêuticas (Brito; Oliveira, 2025).

Outro exemplo é o Projeto F123, idealizado pelo desenvolvedor Fernando Botelho, que consiste em um software livre com leitor de tela por voz, voltado para pessoas com deficiência visual. A solução tem sido amplamente utilizada em instituições educacionais e órgãos públicos, promovendo inclusão digital e autonomia (F123, 2023).

Além disso, o Projeto TECincluir, desenvolvido pelo Centro de Inovação Tecnológica e Educação Inclusiva da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), busca criar soluções de TA para pessoas com deficiência intelectual, autismo e deficiência múltipla, além de ofertar formação continuada para profissionais da educação (Sousa *et al.*, 2021).

Portanto, a tecnologia assistiva deve ser compreendida como um meio de mediação entre a pessoa e o ambiente, permitindo a superação de barreiras físicas, comunicacionais e atitudinais. Sua adoção efetiva representa um passo decisivo na promoção da equidade, da participação social e do exercício pleno da cidadania por pessoas com deficiência.

O Papel das Tecnologias Assistivas no Desenvolvimento de Crianças com TEA

As tecnologias assistivas (TAs) desempenham um papel importante no desenvolvimento de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), promovendo a autonomia, superando barreiras comunicacionais e facilitando a inclusão social. Esses recursos abrangem desde dispositivos de alta tecnologia, como softwares interativos e sistemas de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), até soluções de baixa complexidade, como pranchas de figuras e brinquedos adaptados (Bersch, 2017).

Estudos mostram que a aplicação dessas tecnologias impacta positivamente nas habilidades sociais, cognitivas e motoras das crianças com TEA, permitindo maior engajamento nas atividades pedagógicas e terapêuticas (Ratuchne *et al.*, 2024). Beukelman e Light (2020) destacam que a CAA deve ser integrada aos contextos clínicos e educacionais como ferramenta para favorecer o desenvolvimento da linguagem, da autorregulação emocional e da participação social, desde que seu uso seja mediado por profissionais capacitados e adaptado às necessidades individuais.

No contexto do Projeto Crieate, desenvolvido pela UNIFAP, a implementação das TAs ocorre de maneira planejada e com base em uma abordagem interdisciplinar. Esse processo envolve a atuação articulada de médicos, psicopedagogos, assistentes sociais, nutricionistas, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, neuropsicólogos, entre outros profissionais, garantindo que as intervenções sejam alinhadas às demandas específicas de cada criança. Essa equipe atua de forma colaborativa na avaliação das demandas específicas de cada criança, na seleção dos recursos mais adequados e na adaptação dos dispositivos, considerando tanto os aspectos clínicos quanto os pedagógicos.

A participação ativa das famílias é essencial para o sucesso das intervenções com TAs. Desde a triagem inicial, os responsáveis são envolvidos no planejamento terapêutico e recebem orientações contínuas para o uso dos recursos assistivos no ambiente doméstico. Essa colaboração entre profissionais e cuidadores permite que as estratégias desenvolvidas durante as sessões sejam reforçadas no cotidiano familiar, favorecendo a generalização das habilidades adquiridas (Ghelli *et al.*, 2020).

As intervenções com TAs no Critea são adaptadas às diferentes faixas etárias das crianças atendidas. Para crianças em idade pré-escolar, priorizam-se recursos lúdicos e sensoriais, como brinquedos com diferentes texturas, sons e luzes, além de pranchas de comunicação com figuras simples, facilitando a compreensão e a expressão de necessidades básicas. Já com crianças em idade escolar, utilizam-se softwares educativos, aplicativos interativos e materiais escolares adaptados, voltados para o desenvolvimento de habilidades acadêmicas, cognitivas e sociais mais complexas (Ribeiro, 2022).

A experiência acumulada no Critea demonstra que o uso de tecnologias assistivas, quando articulado a uma abordagem terapêutica centrada na criança e ao apoio ativo das famílias, gera resultados positivos, como a melhoria da comunicação funcional, a redução de comportamentos disruptivos, o aumento da participação em atividades escolares e terapêuticas, e o fortalecimento dos vínculos sociais. Tais evidências reforçam a importância de uma prática interdisciplinar e humanizada, que considere não apenas o uso técnico dos dispositivos, mas sua inserção contextualizada na vida cotidiana da criança, respeitando suas especificidades, potencialidades e ritmos de desenvolvimento.

O Critea da UNIFAP: Uma Experiência Inovadora

O Critea da UNIFAP representa uma iniciativa inovadora, pioneira e estratégica na Região Norte do Brasil. Situado em Macapá, capital do Estado do Amapá, o Critea responde a uma demanda histórica por serviços especializados de diagnóstico, intervenção e

acompanhamento de crianças com TEA, em um contexto marcado por grandes desafios socioeconômicos, geográficos e culturais.

A experiência do Crieatea destaca-se pela articulação de múltiplos saberes, consolidando um modelo de atenção interdisciplinar e humanizado. Esse modelo integra profissionais de diversas áreas – como medicina, psicopedagogia, serviço social, nutrição, fisioterapia, fonoaudiologia e neuropsicologia – que atuam de forma colaborativa para responder às demandas complexas das crianças com TEA e de suas famílias. Essa estrutura favorece a compreensão integral da criança com TEA, não reduzida a um diagnóstico clínico, mas entendida em sua complexidade biopsicossocial e relacional.

Inspirado nos paradigmas contemporâneos de atenção à saúde e à educação inclusiva, o Crieatea opera sob uma perspectiva centrada na família, valorizando o envolvimento ativo dos pais e cuidadores no processo de avaliação e intervenção. Tal abordagem está em consonância com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022) e da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), que enfatizam o protagonismo das famílias e o direito à participação plena das pessoas com deficiência em todos os aspectos da vida social.

Além disso, o Crieatea adota um modelo organizacional que integra práticas de ensino, pesquisa e extensão universitária. Isso significa que, ao mesmo tempo em que presta serviços especializados à comunidade, também se constitui como espaço formativo para estudantes de graduação e pós-graduação da UNIFAP, fortalecendo a capacitação de futuros profissionais em uma abordagem interdisciplinar e sensível às especificidades regionais.

Práticas Assistenciais e Metodologias

No âmbito assistencial, o Crieatea desenvolve práticas inovadoras que incorporam tecnologias assistivas como recursos centrais para a promoção do desenvolvimento das crianças com TEA. Dentre essas práticas destacam-se:

- ♦ **Sessões terapêuticas mediadas por brinquedos sensoriais:** a utilização de materiais com diferentes texturas, cores e sons promove o estímulo à integração sensorial, elemento fundamental para o desenvolvimento de habilidades adaptativas e

de autorregulação emocional em crianças com TEA, podendo reduzir comportamentos disruptivos e favorecer o engajamento da criança (Case-Smith; Weaver; Fristad, 2015).

- ♦ **Jogos pedagógicos estruturados:** atividades como quebra-cabeças, blocos de montar, jogos de tabuleiro adaptados e softwares educativos são utilizados como mediadores para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras. Esses instrumentos potencializam a aprendizagem e a socialização, aspectos frequentemente comprometidos em crianças com TEA.
- ♦ **Adaptação e organização do espaço físico:** o ambiente do Criateia é projetado para ser acessível, acolhedor e sensorialmente adequado, com salas de atendimento que respeitam as particularidades sensoriais de cada criança. A iluminação, o isolamento acústico e o mobiliário são pensados para minimizar estímulos aversivos, criando um espaço seguro e confortável.



Além das práticas clínicas, o Criateia promove ações extensionistas com foco na orientação familiar e comunitária, realizando palestras, oficinas e grupos de apoio que visam à conscientização sobre o TEA e ao fortalecimento das redes locais de proteção social. Tais ações buscam romper com o estigma associado ao autismo, promovendo a inclusão social e o exercício da cidadania.

Sistema de Gestão e Incorporação de Tecnologias Digitais

Outro aspecto inovador do Projeto Crieatea é a adoção de um Sistema Digital Integrado de Gestão de Atendimento, que permite organizar agendas, prontuários eletrônicos, registros clínicos e relatórios de avaliação. Essa estrutura tecnológica assegura maior eficiência administrativa, padronização de procedimentos e segurança das informações, em conformidade com os princípios estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei nº 13.709/2018).

A utilização de formulários eletrônicos na triagem e na avaliação diagnóstica tem contribuído para agilizar a coleta de dados, facilitar a análise interdisciplinar e possibilitar a construção de linhas de base para o acompanhamento longitudinal do desenvolvimento das crianças. A digitalização dos processos clínico-administrativos tem permitido ainda a geração de indicadores quantitativos e qualitativos que subsidiam tanto a gestão do projeto quanto futuras pesquisas científicas.

Além disso, ferramentas de comunicação digital, como redes sociais, e-mails e aplicativos de mensagens instantâneas, são amplamente empregadas para fortalecer o vínculo com as famílias, compartilhar orientações de cuidado, agendar atendimentos e divulgar ações institucionais. Essa estratégia tem ampliado o alcance do projeto e promovido uma abordagem mais acessível, responsiva e centrada na família.

Entretanto, apesar dos avanços, a digitalização no contexto do Crieatea enfrenta desafios importantes, especialmente em regiões com baixa conectividade à internet, como ocorre em muitos municípios do interior da Amazônia Legal. A falta de infraestrutura tecnológica, instabilidade de sinal e até mesmo a ausência de energia elétrica ainda são obstáculos recorrentes na efetivação de estratégias digitais em saúde nessas áreas (Folha de S. Paulo, 2024).

Além disso, há preocupação constante com a proteção de dados sensíveis no ambiente digital. A adequação à LGPD exige não apenas o uso de sistemas seguros, mas também a capacitação das equipes e o desenvolvimento de políticas institucionais claras de proteção da informação (Teletex, 2023). Em unidades de saúde que fa-

zem uso de prontuário eletrônico e teleatendimento, por exemplo, os principais desafios envolvem a conscientização dos profissionais sobre confidencialidade, a ausência de sistemas interoperáveis e a dependência de políticas locais de digitalização (Vargas; Ribeiro; Silva, 2023).

A Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028, lançada pelo Ministério da Saúde, já havia identificado que a expansão dos sistemas digitais exige o fortalecimento da governança da informação em todas as esferas federativas, especialmente nos municípios com menor capacidade instalada (Brasil, 2020).

Assim, embora o uso das tecnologias digitais represente um avanço na organização e humanização dos atendimentos, é necessário considerar as desigualdades de acesso e as limitações estruturais que podem comprometer sua universalização. A experiência do Criatea mostra a importância de combinar inovação tecnológica com estratégias adaptadas ao território, garantindo que a digitalização caminhe junto com a inclusão e o respeito à realidade das populações atendidas.

Formação de Profissionais e Produção de Conhecimento

Como espaço vinculado à universidade, o Criatea também desempenha um papel estratégico na formação de recursos humanos qualificados para a atuação com pessoas com TEA e outras condições do neurodesenvolvimento. A participação de estudantes de cursos como medicina, psicologia, psicopedagogia, serviço social, nutrição, fisioterapia, fonoaudiologia, neuropsicologia e educação proporciona uma vivência prática orientada pela interdisciplinaridade, pelo compromisso social e pela ética do cuidado.

Além disso, o Criatea estimula a produção de conhecimento, por meio do desenvolvimento de pesquisas sobre o diagnóstico, a intervenção e a inclusão de pessoas com TEA, bem como sobre a eficácia de diferentes tecnologias assistivas utilizadas no atendimento. Esses estudos são frequentemente divulgados em eventos científicos e publicações acadêmicas, contribuindo para o avanço da área e para o aprimoramento das políticas públicas de saúde e educação inclusiva.

Impacto Social e Articulação com Políticas Públicas

A atuação do Criatea exerce um impacto social na região amazônica, especialmente ao proporcionar acesso gratuito e qualificado a serviços de diagnóstico e intervenção para famílias que, muitas vezes, encontram-se em situação de vulnerabilidade socioeconômica e não teriam condições de arcar com atendimentos privados.

O Criatea articula-se com diversas políticas públicas nacionais e internacionais, como a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008), o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite (Brasil, 2013) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas, que destacam o compromisso com a promoção da igualdade, da inclusão e do acesso universal aos serviços de saúde e educação (United Nations, 2023).

Por meio dessa articulação, o Criatea fortalece as redes locais de apoio, promove a formação de profissionais sensíveis às questões da diversidade e contribui para a consolidação de um modelo de atendimento ao TEA que valoriza a dignidade, a singularidade e os direitos humanos das pessoas com deficiência.

Tendências, Desafios e Oportunidades para as Tecnologias Assistivas no Atendimento ao TEA

O avanço das tecnologias assistivas (TAs) nas últimas décadas tem redefinido as possibilidades de intervenção junto a pessoas com TEA, permitindo a superação de barreiras que antes eram intransponíveis. A evolução dessas tecnologias, desde recursos materiais simples até sistemas digitais sofisticados, evidencia uma trajetória marcada por inovação, mas também por desafios relacionados à implementação, à formação de profissionais e ao acesso equitativo.

O cenário internacional aponta para uma próxima etapa na evolução das tecnologias assistivas: a incorporação de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial (IA), Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Internet das Coisas (IoT). Tais inovações permitem desde a automação de processos de triagem até a criação de ambien-

tes imersivos e interativos, que podem ser utilizados para o treinamento de habilidades sociais em pessoas com TEA (Kandalaft *et al.*, 2013).

Por exemplo, sistemas baseados em IA são capazes de analisar vídeos de interações sociais e identificar, com alta precisão, padrões comportamentais associados ao espectro autista (Thabtah; Peebles, 2020). Da mesma forma, a utilização de ambientes de realidade virtual controlados e seguros oferece oportunidades únicas para o desenvolvimento de competências sociais, permitindo que crianças com TEA simulem e ensaiem interações sociais em um ambiente livre de julgamentos ou riscos reais.

Outro avanço importante reside no desenvolvimento de dispositivos vestíveis, como pulseiras ou roupas equipadas com sensores que monitoram sinais fisiológicos, como frequência cardíaca, temperatura corporal e níveis de estresse. Estudos apontam que essas tecnologias podem contribuir para a prevenção de crises comportamentais e para o planejamento de intervenções terapêuticas mais eficazes (Goodwin *et al.*, 2019).

No contexto do Crieatea, a adoção progressiva dessas tecnologias emergentes poderá representar um salto qualitativo no atendimento, ampliando a personalização das intervenções, promovendo maior eficiência diagnóstica e fortalecendo a autonomia das crianças atendidas. Entretanto, desafios estruturais, culturais e financeiros ainda limitam a plena implementação dessas inovações, especialmente em regiões com vulnerabilidades socioeconômicas, como a Amazônia.

A superação dessas barreiras requer políticas públicas robustas, formação profissional especializada e parcerias institucionais que viabilizem a democratização do acesso às tecnologias de ponta, garantindo, assim, que o direito à inclusão se concretize de forma plena e equitativa.

Perspectivas Futuras: Inovação e Expansão

O futuro das tecnologias assistivas no atendimento ao Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresenta um cenário repleto de possibilidades, especialmente quando se considera a integração progressiva de inovações tecnológicas com práticas terapêuticas humanizadas.

O Criatea, como espaço institucional comprometido com a inclusão e o desenvolvimento integral de crianças com TEA, encontra-se em posição estratégica para liderar esse movimento na Região Norte do Brasil.

Entre as principais perspectivas de expansão destacam-se:

1. Adoção de Inteligência Artificial (IA) e Big Data: A utilização de sistemas automatizados para análise de padrões comportamentais e processamento de grandes volumes de dados clínicos pode melhorar a precisão diagnóstica e permitir a identificação precoce de sinais de TEA, acelerando a oferta de intervenções (Thabtah; Peebles, 2020). Recentes avanços em *machine learning* e *deep learning* têm possibilitado o desenvolvimento de ferramentas capazes de detectar micro-expressões faciais e padrões vocais característicos do espectro, com precisão superior à observação clínica tradicional.

2. Ambientes virtuais imersivos: A introdução de plataformas de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) pode criar contextos de aprendizagem social mais seguros e controlados, permitindo que crianças com TEA desenvolvam habilidades interpessoais essenciais, de forma lúdica e eficaz (Parsons; Cobb, 2011). Tais tecnologias oferecem ambientes estruturados onde as variáveis podem ser ajustadas conforme o nível de conforto e necessidade da criança, favorecendo a generalização de competências sociais.



3. Sistemas preditivos com dispositivos vestíveis: A ampliação do uso de dispositivos que monitoram parâmetros fisiológicos, como frequência cardíaca e níveis de estresse, poderá contribuir para intervenções preventivas, evitando crises comportamentais e promovendo maior qualidade de vida (Goodwin *et al.*, 2019).

4. Parcerias institucionais e financiamento: A construção de alianças com centros de pesquisa, empresas de tecnologia e agências de fomento será decisiva para a viabilização finan-

ceira e técnica da adoção dessas tecnologias (Unesco, 2021). Modelos de parcerias público-privadas e redes colaborativas têm sido apontados como estratégias eficazes para impulsionar a inovação social e tecnológica no campo da deficiência e da saúde (United Nations, 2023).

- 5. Capacitação contínua de profissionais:** A atualização permanente da equipe sobre novas ferramentas e metodologias será fundamental para garantir o uso ético, seguro e eficaz das tecnologias emergentes (Light; McNaughton, 2015). A formação deve incluir competências técnicas, éticas e culturais, alinhadas às diretrizes internacionais sobre direitos das pessoas com deficiência e uso responsável de tecnologias assistivas (WHO, 2022).
- 6. Inclusão de perspectivas multiculturais e regionais:** Considerando a diversidade sociocultural da região amazônica, as soluções tecnológicas devem ser culturalmente sensíveis, adequadas à realidade local e desenvolvidas de forma participativa, com envolvimento das comunidades e das famílias (Santos; Meneses, 2020).
- 7. Engajamento das famílias no desenvolvimento e validação das tecnologias:** A participação ativa das famílias no processo de construção, validação e adaptação de soluções assistivas é essencial para garantir que as tecnologias estejam verdadeiramente alinhadas às necessidades das crianças com TEA. As famílias detêm conhecimentos práticos sobre as rotinas, comportamentos e respostas das crianças, podendo contribuir na testagem e aprimoramento dos dispositivos. Além disso, o engajamento familiar fortalece a adesão às intervenções e promove um ciclo virtuoso de colaboração entre desenvolvedores, profissionais e cuidadores (Bourke-Taylor *et al.*, 2020).

Portanto, as perspectivas de futuro indicam uma convergência entre inovação tecnológica e humanização das práticas, elementos que devem caminhar juntos na promoção de uma sociedade mais inclusiva e equitativa.

Considerações Finais

As tecnologias assistivas, ao longo das últimas décadas, têm se consolidado como ferramentas estratégicas para a promoção da autonomia, da participação social e do desenvolvimento de pessoas com deficiência, em especial daquelas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Mais do que simples dispositivos ou adaptações, essas tecnologias representam o encontro entre inovação, acessibilidade e direitos humanos, contribuindo para a construção de ambientes mais inclusivos e responsivos às singularidades de cada indivíduo. No contexto do Projeto Crieatea, a adoção de tecnologias assistivas tem qualificado os processos de avaliação, ao mesmo tempo em que expressa o compromisso institucional com os princípios da inclusão, da equidade e da justiça social.

Este capítulo procurou analisar o papel das tecnologias assistivas no atendimento a crianças com TEA no contexto do Projeto Crieatea, destacando os principais recursos utilizados, suas formas de aplicação e os impactos observados no desenvolvimento infantil. Foram descritas práticas clínicas que integram brinquedos sensoriais, pranchas de comunicação, softwares educativos e recursos digitais adaptados, evidenciando como essas ferramentas, quando mediadas por uma equipe interdisciplinar e articuladas ao envolvimento das famílias, contribuem para a promoção da autonomia, da comunicação funcional e da inclusão social. Além disso, o capítulo apontou tendências e oportunidades futuras relacionadas à incorporação de tecnologias emergentes, como inteligência artificial, realidade virtual e dispositivos vestíveis, reconhecendo a importância de estudos contínuos, capacitação profissional e políticas públicas que garantam sua implementação gradual, segura e contextualizada à realidade amazônica.

Reconhecendo-se o potencial dessas ferramentas, é fundamental que o Projeto Crieatea avance não apenas na utilização das tecnologias assistivas em sua prática clínica e educacional, mas também na realização de estudos sistemáticos que investiguem sua aplicabilidade, eficácia e adaptação às realidades locais. A produção de conhecimento científico sobre o uso dessas tecnologias no contexto amazônico é essencial para orientar decisões baseadas em evidências, qualificar os atendimentos e subsidiar políticas públicas sen-

síveis às especificidades regionais. Embora essa frente de pesquisa ainda não esteja plenamente consolidada no âmbito do projeto, sua implementação gradual é estratégica para o aprimoramento contínuo das práticas e para o fortalecimento do papel da universidade na promoção da inclusão e da inovação social.

Apesar dos avanços, é imprescindível reconhecer que a consolidação da tecnologia assistiva como um direito – e não como um privilégio – depende de múltiplos fatores. A adoção efetiva desses recursos exige investimentos contínuos em infraestrutura tecnológica, formação de profissionais capacitados e, sobretudo, a formulação e implementação de políticas públicas que assegurem o acesso equitativo a essas soluções, especialmente em regiões marcadas por desigualdades estruturais, como a Amazônia Legal. É necessário, ainda, superar resistências institucionais e promover uma mudança cultural que reconheça a diversidade como um valor e a inclusão como um imperativo ético e político.

Destaca-se que o Projeto Critea é uma experiência no contexto amazônico, onde reúne elementos fundamentais para a construção de uma prática inclusiva, sensível às especificidades regionais e orientada pela articulação entre ensino, pesquisa e extensão. A iniciativa contribui não apenas para ampliar o acesso a serviços de diagnóstico especializado, mas também para a formação de profissionais comprometidos com a neurodiversidade e com a promoção de transformações sociais.

Com potencial para se tornar uma referência, o Critea configura-se como um laboratório vivo de inovação social, alinhado aos princípios da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), que assegura o direito à acessibilidade, à participação plena e ao desenvolvimento integral de todas as pessoas.

Nesse sentido, compreender a tecnologia assistiva como um direito e não como um privilégio significa reconhecer seu papel estratégico na promoção da equidade e na efetivação da cidadania de pessoas com deficiência. Mais do que ferramentas de apoio, esses recursos representam meios de garantir a participação, o desenvolvimento integral e o protagonismo das crianças com TEA. Ao integrar tais tecnologias de forma contextualizada e progressiva, iniciativas como o Critea reafirmam que a inclusão não é apenas uma diretriz técnica, mas um compromisso com a diversidade humana.

Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*: DSM-5-TR: texto revisado. Porto Alegre: Artmed, 2023. 1152 p.

American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). Practice Portal: Augmentative and Alternative Communication. 2021. Disponível em: <https://www.asha.org/public/speech/spanish/los-sistemas-aumentativos-y-alternativos-de-comunicacion/>. Acesso em: 27 maio 2025.

ASSUMPÇÃO JR, F. B.; KUCZYNSKI, E. Diagnóstico diferencial psiquiátrico no autismo. *Debates em Psiquiatria*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p. 12–19, 2011. Disponível em: <https://revistardp.org.br/revista/article/view/866>. Acesso em: 27 maio 2025.

BERSCH, R. *Introdução à Tecnologia Assistiva*. Porto Alegre: [s.n.], 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 8 fev. 2025.

BERSCH, R. N. *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre: Assistiva/Tecnologia da Educação, 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 3 jun. 2025.

BEUKELMAN, D. R.; LIGHT, J. C. *Augmentative & Alternative Communication: Supporting Children and Adults with Complex Communication Needs*. 5. ed. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing, 2020. Disponível em: https://brookespublishing.com/wp-content/uploads/2020/05/BeukelmanExcerpt0506-1.pdf?srsltid=AfmBQor85ELmbGWfJ4Dp5fpCieCT5_aKEBN0sjtvCSoAFqsEBaP7ZK0c. Acesso em: 27 maio 2025.

BOURKE-TAYLOR, H. M.; HOWIE, L.; LAW, M.; BLYTHE, H.; MANDICH, A. Family-centred practice and quality of life: Parent perspectives of occupational therapy outcomes. *Australian Occupational Therapy Journal*, v. 67, n. 3, p. 220–229, 2020.

BRASIL. Lei n. 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, DF, p. 2, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 3 jun. 2025.

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*, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 27 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 27 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028*. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://bvsms.saude>.

gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. *Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite*. Brasília: SDH/PR, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2023/novembro/PlanoNacionaldosDireitosdaPessoacomDeficienciaNovoViverSemLimite.pdf>. Acesso em: 27 maio 2025.

BRASIL. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducacaoespecial.pdf>. Acesso em: 27 maio 2025.

CASE-SMITH, J.; WEAVER, L. L.; FRISTAD, M. A. A systematic review of sensory processing interventions for children with autism spectrum disorders. *Autism*, v. 19, n. 2, p. 133–148, 2015.

COOK, A. M.; POLGAR, J. M. *Assistive Technologies: Principles and Practice*. 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2020.

F123. *Projeto F123: Acessibilidade digital para deficientes visuais*. Disponível em: <https://iorj.med.br/projeto-f123-acessibilidade-digital-para-deficientes-visuais/>. Acesso em: 3 jun. 2025.

FOLHA DE S. PAULO. Falta de conectividade ainda é barreira para maior acesso à saúde na região Norte. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 11 ago. 2024. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/eqilibrioesaude/2024/08/falta-de-conectividade-ainda-e-barreira-para-maior-acesso-a-saude-na-regiao-norte.shtml>. Acesso em: 3 jun. 2025.

GHELLI, L. M.; FERNANDES, S. L. C.; NOHAMA, P. O uso de tecnologias assistivas na promoção do desenvolvimento cognitivo de alunos com TEA no ambiente escolar: relato de experiência. *Educação Pública*, v. 24, n. 11, 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/24/11/o-uso-de-tecnologias-assistivas-na-promocao-do-desenvolvimento-cognitivo-de-alunos-com-tea-no-ambiente-escolar-relato-de-experiencia>. Acesso em: 3 jun. 2025.

GOODWIN, M. S.; MAZEFSKY, C. A.; IOANNIDIS, S.; ERDOGMUS, D.; SIEGEL, M. Predicting aggression to persons from wrist wearable biosensor data in people with autism spectrum disorder. *PLoS ONE*, v. 14, n. 12, e0226017, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31225952/>. Acesso em: 27 maio 2025.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 9999:2022 - Assistive products for persons with disability – Classification and terminology*. Geneva: ISO, 2022. Disponível em: https://www.intertekinform.com/pre-view/981454153745.pdf?sku=866687_saig_nsai_nsai_3156759&srsId=AfmBOo-p9eRcApV_m9xXfcbJN2dcx_uwg4OoLyiqp4-trUW64UaHxBj9Z. Acesso em: 27 maio 2025.

KANDALAFT, M. R.; DIDEHBANI, N.; KRAWCZYK, D. C.; ALLEN, T. T.; CHAPMAN, S. B. Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 43, p. 34–44, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22570145/>. Acesso em: 27 maio 2025.

LIGHT, J.; MCNAUGHTON, D. Designing AAC research and intervention to improve outcomes for individuals with complex communication needs. *Augmen-*

tative and Alternative Communication, v. 31, n. 2, p. 85-96, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25904008/>. Acesso em: 27 maio 2025.

Organização Das Nações Unidas (ONU). *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*. Nova York: ONU, 2006. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-persons-disabilities>. Acesso em: 8 fev. 2025.

PARSONS, S.; COBB, S. State-of-the-art of virtual reality technologies for children on the autism spectrum. *European Journal of Special Needs Education*, v. 26, n. 3, p. 355-366, ago. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/232997793_State-of-the-art_of_virtual_reality_technologies_for_children_on_the_autism_spectrum. Acesso em: 27 maio 2025.

RATUCHNE, P. A. O.; MUNHOZ, M. L. da L.; BARBY, A. A. de O. M.; SILVA, R. T. M. da; SCARIOTT, G. C. Estudo de revisão sobre a Tecnologia Assistiva no ensino de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). *Ensino & Pesquisa*, v. 22, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.1.9107>. Acesso em: 27 maio 2025.

RIBEIRO, M. F. A. O lúdico por meio da tecnologia assistiva (TA) no processo de alfabetização para o aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA). *EduCAPES*, 2022. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/746394/2/O%20L%C3%BAdico%20por%20meio%20da%20Tecnologia%20Assistiva.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SANTOS, B. de S.; MENESES, M. (org.). *Knowledges Born in the Struggle: Constructing the Epistemologies of the Global South*. 1. ed. London: Routledge, 2019. 298 p.

SOUSA, A. C.; PEREIRA, M. F.; OLIVEIRA, S. L. G.; RIBEIRO, T. R. Projeto TECincluir: inovação tecnológica e educação inclusiva. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 27, n. 1, p. 159-174, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/3LbLFP9pz57gZqD3jZsR7t>. Acesso em: 3 jun. 2025.

TELETEX. Proteção de dados na área da saúde: principais desafios. *Teletex Sistemas*, 20 set. 2023. Disponível em: <https://www.teletex.com.br/protacao-de-dados-na-area-da-saude-principais-desafios>. Acesso em: 3 jun. 2025.

THABTAH, F.; PEEBLES, D. A new machine learning model based on induction of rules for autism detection. *Health Informatics Journal*, v. 26, n. 1, p. 264-286, mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1460458218824711>. Acesso em: 27 maio 2025.

UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence>. Acesso em: 27 maio 2025.

United Nations. *Disability and Sustainable Development Goals (SDGs): Realizing the 2030 Agenda*. New York: UN, 2023. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/about-us/sustainable-development-goals-sdgs-and-disability.html>. Acesso em: 27 maio 2025.

VARGAS, P. D.; RIBEIRO, C. R.; SILVA, L. M. Desafios da implementação da Lei Geral de Proteção de Dados em serviços de saúde que fazem uso da telemedicina: uma revisão integrativa. *Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário*, v. 12,

n. 3, p. 1238–1260, 2023. Disponível em: <https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br/index.php/cadernos/article/view/1238/1687>. Acesso em: 3 jun. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND. Global report on assistive technology. Geneva: WHO; UNICEF, 2022. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/354357/9789240049451-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 27 maio 2025.

ZWAIGENBAUM, L.; BAUMAN, M. L.; CHOUEIRI, R.; KASARI, C.; CARTER, A.; GRANPEESHEH, D.; MAILLOUX, Z.; SMITH ROLEY, S.; WAGNER, S.; FEIN, D.; PIERCE, K.; BUIE, T.; DAVIS, P. A.; NEWSCHAFER, C.; ROBINS, D.; WETHERBY, A.; STONE, W. L.; YIRMIYA, N.; ESTES, A.; HANSEN, R. L.; MCPARTLAND, J. C.; NATOWICZ, M. R. Early Intervention for Children With Autism Spectrum Disorder Under 3 Years of Age: Recommendations for Practice and Research. *Pediatrics*, v. 136, supl. 1, p. S60-S81, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2014-3667E>. Acesso em: 27 maio 2025.