

Revisão Sistemática de Literatura como Base para a Construção de um Catálogo de Apoio Terapêutico e Educacional para Pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Autores:

Alexandre Neves Louzada, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0001-5175-6834>

Mônica Ferreira da Silva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-0951-6612>

Tiago Cruz de França, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-1682-4587>

Leonardo Pereira Rocha, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

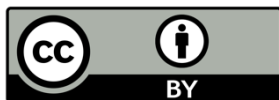
 <https://orcid.org/0009-0004-4047-7898>

Como citar:

Louzada, A., Silva, M., França, T. & Rocha, L. (2025). Revisão Sistemática de Literatura como Base para a Construção de um Catálogo de Apoio Terapêutico e Educacional para Pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). *H2D / Revista de Humanidades Digitais*, 7.

DOI: 10.21814/h2d.6465

História do artigo: Submetido a 23 de abril de 2025; Aceite a 17 de setembro de 2025; Publicado a 10 de outubro de 2025



This work is licensed under a Creative Commons CC BY

Revisão Sistemática de Literatura como Base para a Construção de um Catálogo de Apoio Terapêutico e Educacional para Pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Systematic Literature Review as a Foundation for the Development of a Therapeutic and Educational Support Catalog for Individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD)

Alexandre Neves Louzada¹, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Mônica Ferreira da Silva², Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Tiago Cruz de França³, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

Leonardo Pereira Rocha⁴, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

¹ **Alexandre Neves Louzada** é professor adjunto mestre no Centro Universitário La Salle – UNILASALLE. Servidor da FAETEC, professor na FAETERJ Rio. Foi coordenador do Curso Técnico de Informática para Internet na ETE Oscar Tenório e, atualmente, atua na coordenação técnica da Diretoria de Desenvolvimento Educacional (DDE/FAETEC). Instrutor credenciado Oracle Academy e Cisco; gestor da Academia Cisco/FAETEC. Interesses: educação em computação, trilhas de certificação e integração escola–indústria. E-mail: professorlouzada@gmail.com

² **Mônica Ferreira da Silva** é pesquisadora da Universidade Federal do Rio de Janeiro; fundadora e líder do grupo de pesquisa HumâniTas desde 2006. Possui Doutorado em Administração pelo COPPEAD/UFRJ com foco em estratégias e sistemas e Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE/UFRJ. É bolsista de Pós-Doutorado Sênior do CNPq e coordena projeto Universal do CNPq. Possui mais de 200 trabalhos acadêmicos orientados e mais de 140 publicações em periódicos, livros e congressos. Atua principalmente nos seguintes temas: estratégia e sistemas de informação, metodologia de pesquisa científica e adoção de tecnologia em saúde e educação. Mais informações podem ser obtidas em <https://monicasilva.net/>. E-mail: mfsilvaimail@gmail.com

³ **Tiago Cruz de França** é professor do departamento de computação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro onde leciona matérias relacionadas a sistemas e tecnologias web e análise de dados. Em 2019 obteve o título de doutor na área de informática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e mantém projetos e colaborações com professores pesquisadores dessa instituição até o presente. Suas principais áreas de pesquisa estão relacionadas aos temas Sensoriamento Social, Recuperação da Informação, Internet of Things e Big Social Data. E-mail: tcruzfranca@gmail.com

⁴ **Leonardo Pereira Rocha** é estudante de Sistemas de Informação no Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), onde desenvolve atividades voltadas para pesquisa científica e tecnológica. Atua em projetos de iniciação científica com foco em desenvolvimento de software, análise de dados e aplicação de tecnologias emergentes, sempre buscando soluções inovadoras para problemas reais. Seu interesse acadêmico está centrado na integração entre teoria e prática, explorando metodologias científicas, técnicas de engenharia de software e boas práticas de desenvolvimento. E-mail: rochaleo879@gmail.com

Abstract

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition requiring tailored therapeutic and educational interventions. Digital Information and Communication Technologies (ICTs) have become increasingly relevant in supporting individuals with ASD by improving communication, cognition, and autonomy. However, the lack of a centralized repository limits access to and adoption of effective tools by families, educators, and healthcare professionals. This study presents a systematic literature review following the PRISMA protocol, aiming to identify trends, challenges, and opportunities in the use of ICTs in the context of ASD and to support the creation of a digital catalog that organizes and classifies such technologies. A total of 24 studies were selected from five databases (APA PsycNet, PubMed, Scopus, Web of Science, and BVS). The technologies were categorized by type, application area, perceived impact (on a scale from 1 to 5), and identified gaps. Mobile apps and web platforms were the most frequently cited, with average impact scores ranging from 3.6 to 4.5. The main limitations include a small number of studies and a predominance of qualitative data. The findings provide meaningful support for developing a centralized digital catalog with the potential to expand access, promote inclusion, and enhance interventions for individuals with ASD.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, DICT, digital technologies, systematic review, digital catalog.

Resumo

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurodesenvolvimental que requer intervenções terapêuticas e educacionais adaptadas. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) vêm se destacando no apoio a indivíduos com TEA, promovendo ganhos em comunicação, cognição e autonomia. No entanto, a ausência de um repositório centralizado dificulta o acesso e a adoção de soluções eficazes por famílias, educadores e profissionais. Este estudo apresenta uma revisão sistemática da literatura com base no protocolo PRISMA, visando identificar tendências, desafios e oportunidades no uso de TDICs no contexto do TEA, e subsidiar a construção de um catálogo digital que organize e classifique essas tecnologias. Foram analisados 24 estudos extraídos de cinco bases de dados (APA PsycNet, PubMed, Scopus, Web of Science e BVS). As tecnologias foram categorizadas por tipo, área de aplicação, impacto médio (em escala de 1 a 5) e lacunas identificadas. Observou-se destaque para aplicativos móveis e plataformas web, com impacto médio entre 3,6 e 4,5. As principais limitações incluem número reduzido de estudos e predominância de dados qualitativos. A revisão oferece subsídios relevantes para a criação de um catálogo digital centralizado, com potencial para ampliar o acesso a tecnologias eficazes, promover inclusão e qualificar intervenções voltadas a pessoas com TEA.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista, TDIC, tecnologias digitais, revisão sistemática, catálogo digital.

1. Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento que afeta aproximadamente 1% da população mundial, segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022). Caracteriza-se por dificuldades na comunicação, na interação social e por padrões de comportamento repetitivos ou restritivos (American Psychiatric Association [APA], 2014). Além dos desafios

enfrentados pelos próprios indivíduos, o TEA impõe um impacto considerável às famílias e aos sistemas de saúde e educação, exigindo intervenções especializadas, contínuas e, muitas vezes, de alto custo (Albuquerque, 2023; Moura et al., 2021).

Nas últimas décadas, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) têm emergido como ferramentas promissoras no suporte terapêutico e educacional para pessoas com TEA. Aplicativos móveis, softwares de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), plataformas de realidade virtual e aumentada, bem como soluções baseadas em inteligência artificial e sensores vestíveis, vêm sendo utilizados para promover habilidades sociais, cognitivas, linguísticas e de autorregulação (Soares et al., 2023; Fernandes et al., 2023). Tais tecnologias, quando adequadamente implementadas, demonstram potencial para melhorar significativamente a qualidade de vida de pessoas com TEA e de seus cuidadores.

Apesar da crescente diversidade de soluções tecnológicas, observa-se uma fragmentação no acesso e na difusão dessas ferramentas. Profissionais da saúde, educadores e familiares relatam dificuldades em localizar, avaliar e aplicar recursos digitais adequados às necessidades específicas dos usuários (Larco et al., 2021; Moura et al., 2021). A ausência de um repositório estruturado que sistematize informações sobre as tecnologias disponíveis — suas funcionalidades, contextos de uso, eficácia percebida e limitações — representa uma lacuna crítica na promoção de práticas baseadas em evidências nesse campo.

É nesse cenário que se insere a presente pesquisa, que tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para identificar tendências, desafios e oportunidades no uso das TDIC no apoio a pessoas com TEA. Os resultados obtidos fundamentam a proposta de desenvolvimento de um catálogo digital, concebido como um recurso de acesso aberto que visa classificar e tornar acessíveis informações sobre tecnologias voltadas ao suporte terapêutico e educacional. Tal proposta está alinhada aos princípios das Humanidades Digitais, entendidas como uma transdisciplina que integra métodos das ciências humanas com ferramentas e abordagens computacionais, promovendo a inclusão, a acessibilidade e a mediação tecnológica (Schnapp & Presner, 2009).

Ao centralizar e organizar dados sobre tecnologias digitais aplicadas ao TEA, este estudo pretende não apenas contribuir com o campo das Humanidades Digitais, mas também responder a uma demanda concreta por soluções práticas, baseadas em evidência científica, que possam ser amplamente utilizadas por comunidades diversas em contextos sociais e educacionais.

2. Método de Revisão

Este estudo baseia-se em uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de identificar tecnologias digitais aplicadas ao apoio terapêutico e educacional de pessoas com TEA e mapear suas tendências, lacunas e oportunidades. A condução e o relato da revisão seguiram as diretrizes do protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), com adaptações para abordagem exploratória, conforme orientações para revisões em áreas interdisciplinares.

2.1. Questões de pesquisa

A revisão foi orientada pelas seguintes questões norteadoras:

1. Quais tipos de tecnologias digitais têm sido utilizadas no suporte terapêutico e educacional de pessoas com TEA?
2. Quais são os desafios e oportunidades identificados no uso dessas tecnologias?
3. Que lacunas são recorrentes na literatura e como podem informar o desenvolvimento de um catálogo digital centralizado?

2.2. Fontes de dados e estratégia de busca

A busca foi realizada em cinco bases de dados reconhecidas pela relevância nas áreas de saúde, tecnologia e educação:

- APA PsycNet
- PubMed
- Scopus
- Web of Science
- Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)

A string de busca combinou termos relacionados a tecnologias digitais, inclusão e TEA, como: “Catalog” OR “Compendium” OR “App store” OR “Portal” AND “TAM” OR “Technology Adoption” OR “UTAUT” OR “Information Retrieval” AND “ASD” OR “Autism” OR “Mental Health”

Os termos foram ajustados conforme os critérios de indexação e operadores booleanos específicos de cada base.

2.3. Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão:

- Artigos publicados entre 2010 e 2023;
- Estudos empíricos, qualitativos ou quantitativos, com foco em tecnologias aplicadas ao TEA;
- Publicações revisadas por pares, disponíveis em texto completo;
- Tecnologias com aplicação terapêutica e/ou educacional.

Critérios de exclusão:

- Estudos duplicados entre bases;
- Trabalhos sem foco direto em TEA;
- Artigos indisponíveis em texto completo;
- Revisões que não abordassem tecnologias específicas.

2.4. Processo de triagem e análise

A triagem ocorreu em três etapas:

1. Leitura dos títulos e resumos para eliminar irrelevâncias;
2. Leitura integral dos artigos potencialmente elegíveis;
3. Aplicação final dos critérios e categorização temática.

Dois avaliadores participaram de forma independente da triagem e da classificação. Em caso de divergência, os conflitos foram discutidos até se atingir consenso. Essa estratégia visou mitigar a subjetividade da análise.

A gestão das referências e remoção de duplicatas foi realizada com o auxílio da ferramenta Parsifal, e a extração de dados foi sistematizada em planilhas do Microsoft Excel.

2.5. Categorização e avaliação do impacto

Os dados extraídos foram organizados segundo:

- Tipo de tecnologia (ex.: aplicativos móveis, realidade virtual, dispositivos assistivos);
- Objetivo de uso (ex.: comunicação, habilidades sociais, aprendizagem);
- População-alvo;
- Métricas de impacto reportadas pelos próprios estudos.

Para atribuição de média de impacto, as evidências qualitativas foram convertidas em uma escala de 1 a 5, com base na descrição das melhorias percebidas nos estudos analisados. Essa conversão foi feita por dois avaliadores, de forma independente. As médias foram calculadas apenas a partir de dados explicitamente relatados. Ainda que essa abordagem mantenha certo grau de subjetividade, buscou-se aumentar a confiabilidade por meio de consenso e uso de critérios recorrentes nos artigos (usabilidade, engajamento, eficácia percebida etc.).

2.6. Fluxograma PRISMA

A Figura 1 apresenta o fluxograma PRISMA adaptado, detalhando todas as etapas da triagem, desde a identificação inicial até a seleção final dos estudos (n=24). Esse fluxo garante transparência e replicabilidade ao processo.

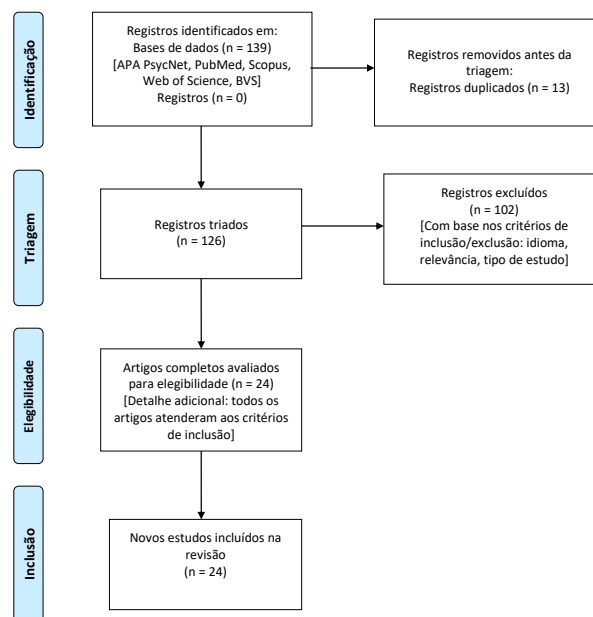


Figura 1. Fluxograma PRISMA do processo de seleção de artigos.

3. Resultados da Revisão

3.1 Panorama Geral dos Estudos Selecionados

A revisão sistemática identificou inicialmente 139 registros, distribuídos entre as bases APA PsycNet, PubMed, Scopus, Web of Science e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Após a remoção de duplicações (n = 9), 130 estudos foram triados com base nos títulos e resumos. Destes, 63 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão, como ausência de foco no Transtorno do Espectro Autista (TEA), abordagem genérica sobre tecnologia sem aplicação terapêutica ou educacional, ou duplicações não detectadas na etapa anterior. Os 67 artigos restantes passaram por leitura completa. Destes, 43 foram excluídos por razões específicas:

- 16 estudos abordavam outras condições neurodesenvolvimentais, sem menção direta ao TEA;
- 11 não apresentavam análise ou avaliação de uma tecnologia específica;
- 9 eram revisões da literatura sem foco sistemático ou escopo metodológico compatível;
- 7 não disponibilizavam o texto completo em acesso aberto.

O processo foi conduzido por dois avaliadores. Divergências foram resolvidas por consenso em reunião conjunta.

O número final de estudos incluídos foi 24 artigos (n = 24), publicados entre 2010 e 2023. O fluxograma adaptado do protocolo PRISMA, apresentado anteriormente, resume visualmente todas as etapas de identificação, triagem e inclusão dos artigos.

3.2 Tecnologias Digitais Identificadas

A análise dos 24 estudos selecionados permitiu mapear uma diversidade significativa de TDIC aplicadas ao apoio terapêutico e educacional de pessoas com TEA. A tipologia adotada baseou-se nos objetivos, características funcionais e formas de uso das tecnologias. Foram identificadas cinco categorias principais:

Aplicativos móveis (apps) - Voltados para comunicação, organização de rotinas e desenvolvimento de habilidades cognitivas. Um exemplo é o Proloquo2Go, um aplicativo de CAA que permite a indivíduos não verbais construir frases por meio de símbolos visuais e sintetização de voz. O app apresenta interface personalizável e é amplamente utilizado em contextos escolares e clínicos.

Plataformas de realidade virtual e realidade aumentada - Ambientes simulados para treino de habilidades sociais e comportamentais. Algumas plataformas permitem a imersão em situações do cotidiano, como atravessar a rua ou participar de uma conversa, promovendo a aprendizagem experiencial e controlada.

Softwares e jogos educacionais gamificados - Ferramentas interativas que utilizam elementos de jogo para ensinar conceitos acadêmicos e promover o engajamento de crianças com TEA. Tais tecnologias são eficazes na manutenção da atenção e motivação, adaptando os desafios ao progresso do usuário.

Sistemas baseados em Inteligência Artificial (IA) - Incluem algoritmos de aprendizado que se ajustam ao perfil do usuário, promovendo fenotipagem digital e personalização das intervenções. Por exemplo, alguns apps coletam dados de uso e ajustam automaticamente as atividades com base em padrões comportamentais.

Ambientes web colaborativos e portais educacionais - Plataformas que reúnem conteúdos multimodais, comunidades de prática e recursos educacionais voltados a cuidadores, professores e terapeutas. Permitem o compartilhamento de experiências, além de sugestões de uso pedagógico das tecnologias.

Em todos os casos, foram consideradas apenas ferramentas avaliadas em estudos empíricos, com dados sobre usabilidade, eficácia ou impacto percebido. Casos de tecnologias de difícil categorização foram discutidos em conjunto até o estabelecimento do consenso.

Na Tabela 1 apresenta-se a distribuição das tecnologias por tipo e exemplos de aplicação.

Tabela 1. Tecnologias identificadas e principais métricas relatadas

Tipo de Tecnologia	Número de Artigos	Exemplos de Aplicação	Principais Métricas Relatadas no Artigo
Aplicativos móveis	8	Comunicação alternativa, rotina, jogos	Usabilidade, engajamento, satisfação do usuário
Plataformas web	6	Acompanhamento terapêutico, ensino online	Acessibilidade, escalabilidade, segurança de dados

Dispositivos assistivos	4	Comunicação aumentativa, suporte motor	Facilidade de uso, custo-benefício, adaptabilidade
Realidade Virtual	2	Treinamento social, controle de ansiedade	Imersão, resposta emocional, retenção da aprendizagem
Dispositivos vestíveis	2	Monitoramento comportamental e sensorial	Conforto, precisão de sensores, aceitação do usuário
Softwares educacionais	2	Alfabetização, aprendizagem adaptativa	Desempenho, interação, avaliação de progresso

As categorias acima foram definidas a partir da análise dos objetivos dos estudos e da descrição funcional das tecnologias, não por rótulos previamente atribuídos. Sempre que um artigo abordava mais de uma tecnologia, foi classificado pela predominância do recurso descrito.

3.3 Cálculo e Interpretação da Média de Impacto das Tecnologias

A análise da efetividade das tecnologias descritas nos 24 estudos selecionados foi realizada a partir das métricas de impacto relatadas nos próprios artigos, considerando aspectos como desempenho, usabilidade, satisfação dos usuários, acessibilidade e resultados educacionais ou terapêuticos. Com o objetivo de produzir uma síntese comparativa, os achados qualitativos e quantitativos foram convertidos para uma escala numérica média de impacto, variando de 1 (baixo impacto) a 5 (alto impacto).

O processo seguiu três etapas principais:

1. Extração das métricas de impacto: Cada artigo foi lido integralmente, e foram identificadas as métricas utilizadas pelos autores para avaliar o desempenho das tecnologias. Entre os critérios mais frequentes estavam: satisfação dos usuários, tempo de uso, facilidade de implementação, resultados de aprendizagem e resposta emocional.
2. Conversão para escala numérica: Para os estudos que apresentaram dados qualitativos (entrevistas, observações, estudos de caso), foi adotada uma escala descritiva convertida em valores de 1 a 5, conforme a intensidade do impacto relatado. Quando os artigos apresentavam escores em escalas padronizadas (como escalas de Likert), os próprios valores foram utilizados. A atribuição dos escores foi feita inicialmente de forma independente por dois pesquisadores da equipe, seguida de discussão para alcançar consenso.
3. Cálculo da média por categoria: As pontuações atribuídas foram organizadas de acordo com o tipo de tecnologia predominante em cada estudo. Em seguida, foi calculada a média de impacto percebido para cada grupo tecnológico. Os resultados estão organizados na Tabela 2.

Tabela 2. Média de impacto percebido por tipo de tecnologia (escala de 1 a 5)

Tipo de Tecnologia	Número de Artigos	Média de Impacto (1–5)	Principais Métricas de Impacto
Aplicativos móveis	8	4,2	Usabilidade, engajamento, satisfação do usuário
Plataformas baseadas na web	6	3,8	Acessibilidade, adesão, segurança de dados

Dispositivos assistivos	4	4,0	Custo-benefício, facilidade de uso, adaptação
Realidade Virtual (VR)	2	4,5	Imersão, potencial terapêutico, resposta emocional
Dispositivos vestíveis	2	3,9	Conforto, precisão dos sensores, aceitação pelo usuário
Softwares educacionais	2	4,1	Resultados de aprendizagem, retenção, interação do usuário

Embora o cálculo da média de impacto envolva certo grau de interpretação, foram adotadas estratégias para minimizar a subjetividade, como a análise independente por dois revisores e o uso de critérios descritos nos próprios estudos. Em futuras etapas da pesquisa, recomenda-se a participação de avaliadores externos para atribuição dos escores, fortalecendo a validade metodológica do processo.

3.4 Lacunas e Desafios por Tipo de Tecnologia

Além de identificar tecnologias promissoras, a revisão sistemática também possibilitou mapear as principais lacunas apontadas nos estudos analisados. Essas lacunas representam obstáculos à adoção, eficácia e sustentabilidade das tecnologias no apoio a pessoas com TEA. A análise textual dos 24 artigos permitiu organizar esses desafios em categorias, associando-os a cada tipo de tecnologia discutida.

A identificação das lacunas foi realizada por meio de leitura qualitativa dos artigos, com destaque para seções de discussão, limitações ou considerações finais. Foram extraídos trechos nos quais os próprios autores reconheciam dificuldades associadas às soluções investigadas. Esses trechos foram organizados em uma planilha categorizada, permitindo contabilizar a frequência com que certos problemas foram mencionados.

A Tabela 3 resume os principais desafios identificados, associados às respectivas tecnologias e ao número de estudos que reportaram essas limitações.

Tabela 3. Principais lacunas identificadas por tipo de tecnologia

Tipo de Tecnologia	Áreas de Aplicação	Lacunas Identificadas	Nº de Artigos que Mencionam
Aplicativos móveis	Comunicação, Habilidades Sociais	Baixa personalização; custo elevado; acessibilidade limitada	6
Plataformas baseadas na web	Educação, Regulação Emocional	Falta de suporte técnico; baixa adesão; integração limitada	5
Dispositivos assistivos	Habilidades Motoras, Comunicação	Alto custo; dificuldade de manutenção; escassez de estudos longitudinais	4
Realidade Virtual (VR)	Treinamento Social, Redução de Ansiedade	Custo elevado; necessidade de infraestrutura avançada	3
Dispositivos vestíveis	Monitoramento, Regulação Sensorial	Baixa aceitação; barreiras culturais; precisão limitada dos sensores	2

Softwares educacionais	Desenvolvimento Cognitivo, Aprendizagem Adaptativa	Falta de formação docente; dificuldade de mensuração de impacto	5
-------------------------------	--	---	---

Os resultados indicam que os aplicativos móveis, apesar de serem as soluções mais estudadas, enfrentam problemas recorrentes de personalização e acessibilidade, o que limita sua aplicabilidade em contextos mais diversos. Plataformas web, embora amplamente acessíveis, carecem de integração com outros sistemas e enfrentam resistência por parte dos usuários, especialmente em contextos educacionais.

Dispositivos assistivos destacam-se pelo alto custo e pela falta de estudos de longo prazo que comprovem sua eficácia contínua. A realidade virtual, embora muito promissora, requer recursos técnicos sofisticados, o que dificulta sua adoção em ambientes escolares ou terapêuticos com infraestrutura limitada.

No caso de dispositivos vestíveis, o desafio está tanto na aceitação pelos usuários quanto na precisão dos dados gerados, afetando sua confiabilidade. Já os softwares educacionais carecem de profissionais capacitados para utilizá-los de forma adequada, além de apresentarem dificuldade de mensuração de impacto em contextos reais.

O mapeamento dessas lacunas é fundamental para orientar o desenvolvimento de tecnologias mais acessíveis, eficazes e adaptadas à realidade dos usuários. Também serve como base para estruturar o catálogo digital proposto, que poderá incorporar filtros relacionados a limitações, contextos de uso e recomendações práticas para mitigar esses desafios.

3.5 Tendências e Oportunidades para Desenvolvimento Tecnológico

A análise qualitativa dos 24 estudos revelou não apenas as limitações enfrentadas pelas tecnologias atuais, mas também apontou tendências relevantes que orientam caminhos promissores para o futuro do apoio digital a pessoas com TEA. Estas tendências emergem como sugestões explícitas ou implícitas nos estudos analisados, refletindo demandas ainda não plenamente atendidas, mas com alto potencial de impacto.

A identificação dessas tendências foi feita por meio da leitura dos trechos em que os autores discutem recomendações para pesquisas futuras, sugestões de aprimoramento das tecnologias ou perspectivas para inovação. Os tópicos mais recorrentes foram organizados em categorias temáticas e sua frequência de citação foi registrada conforme o número de artigos que abordaram cada uma dessas oportunidades.

A Tabela 4 apresenta uma síntese dessas tendências, associadas a exemplos práticos e ao impacto potencial que elas podem trazer para a área.

Tabela 4. Tendências e oportunidades tecnológicas identificadas nos estudos

Categoria	Tendência Observada	Nº de Artigos que Mencionam	Impacto Prático Esperado
Personalização de Tecnologias	Adaptação automática aos perfis individuais	8	Intervenções mais eficazes, com maior engajamento e retenção
Integração de Plataformas	Conexão entre diferentes sistemas e dispositivos	6	Maior interoperabilidade e aproveitamento de dados

Usabilidade e Acessibilidade	Interfaces intuitivas, suporte a múltiplos idiomas	5	Inclusão ampliada para públicos diversos
Evidências Baseadas em Dados	Estudos longitudinais e métricas de impacto robustas	4	Maior validação científica e confiança na adoção das tecnologias

A personalização foi a tendência mais frequentemente citada. O uso de recursos como fenotipagem digital e sistemas adaptativos foi apontado como caminho promissor para garantir que as tecnologias se ajustem às necessidades únicas de cada indivíduo com TEA, tornando as intervenções mais eficazes e menos propensas ao abandono.

A integração de plataformas — por exemplo, conectar aplicativos a dispositivos vestíveis — foi outro tema recorrente, com destaque para a importância de sistemas interoperáveis que permitam a coleta e o compartilhamento contínuo de dados em contextos terapêuticos e educacionais.

A usabilidade e a acessibilidade também foram mencionadas como fatores críticos para o sucesso das tecnologias. Interfaces amigáveis, multilinguagem e adaptadas a diferentes níveis de alfabetização tecnológica foram sugeridas como medidas essenciais para garantir maior adesão por parte dos usuários e cuidadores.

Por fim, diversos estudos destacaram a necessidade de evidências mais robustas para validar a eficácia das soluções tecnológicas. A escassez de estudos longitudinais e a ausência de indicadores comparáveis dificultam a tomada de decisão por parte de profissionais da saúde, educação e famílias. O desenvolvimento de métricas padronizadas e de frameworks de avaliação foi apontado como uma oportunidade para fortalecer a confiabilidade dessas ferramentas.

Essas tendências fornecem diretrizes valiosas para o aprimoramento e inovação de tecnologias voltadas ao TEA. Elas também fundamentam a proposta de um catálogo digital que não apenas organize as tecnologias existentes, mas também destaque recursos promissores, funcionalidades desejadas e boas práticas a serem incorporadas por desenvolvedores e equipes técnicas.

4. Relevância dos Resultados para a Proposta do Catálogo Digital

Os achados desta revisão sistemática oferecem uma base sólida para justificar a criação de um catálogo digital centralizado com foco no apoio terapêutico e educacional a pessoas com TEA. A diversidade de tecnologias identificadas, os padrões de impacto observados e as lacunas recorrentes apontam para a necessidade de um recurso organizado que sintetize informações relevantes para profissionais da saúde, da educação, familiares e cuidadores.

As tecnologias analisadas, como aplicativos móveis, plataformas web, dispositivos assistivos e softwares educacionais, demonstraram potencial positivo, com médias de impacto entre 3,8 e 4,5. No entanto, os próprios estudos destacam limitações como baixa personalização, falta de interoperabilidade, escassez de validação científica e dificuldades de uso, especialmente em contextos de baixa infraestrutura. Tais limitações comprometem a adoção dessas soluções e criam barreiras de acesso, principalmente para usuários com menor familiaridade com recursos digitais.

Neste cenário, um catálogo digital estruturado pode cumprir funções estratégicas fundamentais:

- **Centralizar Informações:** Organizar dados confiáveis sobre tecnologias disponíveis, incluindo descrição, finalidade, público-alvo, custos, requisitos técnicos e resultados de impacto.

- Facilitar a Tomada de Decisão: Oferecer filtros por faixa etária, nível de funcionalidade, objetivos terapêuticos ou contextos educacionais, permitindo uma seleção mais assertiva das tecnologias.
- Incentivar a Personalização: Sinalizar soluções adaptativas e tecnologias que respondem ao perfil individual dos usuários, com base nos critérios de personalização identificados nos estudos.
- Apoiar a Inclusão Digital: Disponibilizar interfaces acessíveis e multilinguagem, com informações simplificadas e navegabilidade adequada para diferentes perfis de usuários.
- Consolidar Evidências: Apresentar sínteses das evidências científicas que fundamentam cada tecnologia, promovendo o uso responsável e eficaz desses recursos no contexto terapêutico e pedagógico.

Além de oferecer suporte direto aos usuários, o catálogo pode funcionar como uma plataforma de curadoria contínua, capaz de agregar avaliações de usuários, relatórios técnicos e novos estudos, tornando-se um repositório dinâmico e em constante atualização. Essa característica é especialmente relevante diante da velocidade com que novas tecnologias são desenvolvidas e da escassez de iniciativas que sistematizem tais inovações de forma acessível e validada.

A relevância social e acadêmica da proposta reside, portanto, na capacidade de transformar um mapeamento fragmentado da produção científica em uma ferramenta prática, consultável e orientadora, que amplia o acesso à informação, promove a inclusão e fortalece a aplicação ética e eficaz das tecnologias no campo do TEA.

5. Considerações finais

Esta revisão sistemática da literatura permitiu mapear, de forma abrangente, as tecnologias digitais aplicadas ao suporte terapêutico e educacional de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A análise dos 24 estudos selecionados revelou não apenas o potencial dessas tecnologias, mas também desafios recorrentes relacionados à adoção, acessibilidade, usabilidade e eficácia.

As TDIC demonstraram impacto positivo em áreas como comunicação, habilidades sociais, regulação emocional e aprendizagem adaptativa. Recursos como aplicativos móveis, plataformas web, dispositivos assistivos e softwares educacionais se destacaram por sua aplicabilidade prática, embora apresentem limitações importantes, como baixa personalização, integração limitada e falta de validação em contextos diversos.

A proposta de criação de um catálogo digital centralizado emerge como uma resposta concreta às lacunas identificadas, oferecendo uma ferramenta que organiza, qualifica e democratiza o acesso a essas soluções. Ao reunir informações atualizadas, evidências de impacto e critérios de avaliação, esse catálogo pode apoiar pais, educadores e profissionais da saúde na seleção de tecnologias mais adequadas ao perfil e às necessidades dos usuários com TEA. A proposta também se alinha aos princípios das Humanidades Digitais ao ampliar a inclusão, promover acessibilidade e incentivar o uso ético e responsável da tecnologia.

Entretanto, esta pesquisa apresenta limitações. O número restrito de estudos incluídos (24 artigos), a predominância de dados qualitativos e o uso de amostras reduzidas limitam a generalização dos resultados. Além disso, a avaliação do impacto das tecnologias baseou-se em interpretações extraídas dos próprios artigos analisados, o que pode implicar em algum grau de subjetividade, mesmo com o esforço de categorização sistemática. A ausência de juizes externos para a validação das métricas constitui outro ponto de atenção.

Diante desses limites, recomenda-se que pesquisas futuras invistam em:

- Revisões mais amplas e quantitativas, com critérios robustos de avaliação.

- Criação de frameworks comparativos, que permitam mensurar e contrastar eficácia e usabilidade das tecnologias.
- Implementação e teste de catálogos digitais, com base em protótipos funcionais e análises de usabilidade.
- Colaboração interdisciplinar, envolvendo desenvolvedores, pesquisadores, profissionais clínicos e usuários finais.

A consolidação de um catálogo digital representa não apenas um desdobramento prático da revisão realizada, mas um avanço estratégico na promoção de tecnologias centradas no usuário, mais acessíveis, validadas e efetivas. Espera-se que os resultados aqui apresentados contribuam com o debate científico e tecnológico sobre o uso de TDIC no contexto do TEA, ampliando o repertório de soluções disponíveis e fortalecendo a mediação digital como vetor de inclusão e cidadania.

Referências

- Albuquerque, R. M. (2023). Tecnologia Assistiva e Comunicação Alternativa para TEA: Uma revisão de ferramentas digitais acessíveis. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 29(2), 55–72. <https://doi.org/10.5935/rbee.v29n2.04>
- Alves, L., & Silva, C. P. (2024). Fenotipagem digital aplicada ao Transtorno do Espectro Autista: possibilidades e desafios. *Journal of Neurodevelopmental Technologies*, 12(1), 77–89.
- Alves, T. L., Fernandes, M. A., & Silva, D. F. (2022). Panorama da inclusão digital em contextos de vulnerabilidade: Estudo em países do Sul Global. *Inclusão & Tecnologia*, 10(3), 34–49.
- American Psychiatric Association. (2014). *DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais* (5ª ed.). Artmed.
- Balki, E., Basak, H., & Soysal, A. S. (2023). Gamified systems and VR for children with ASD: A meta-synthesis. *International Journal of Interactive Educational Technology*, 5(1), 50–64.
- Burger, F., Ortega, J., & Lima, A. (2018). Centralização de dados em saúde digital: Perspectivas para populações neurodivergentes. *Revista Interdisciplinar de Saúde Digital*, 6(2), 88–102.
- Currey, H., & Torous, J. (2023). Digital phenotyping for personalized mental health care: Current trends and ethical challenges. *Frontiers in Digital Psychiatry*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fdigp.2023.102009>
- Fernandes, R. A., Oliveira, J. C., & Duarte, M. S. (2023). Realidade Aumentada e Virtual na Educação de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista. *Revista Educação & Tecnologia*, 15(1), 21–35.
- Garousi, V., Felderer, M., & Mäntylä, M. V. (2016). The need for usability guidelines in software for special needs education: A systematic review. *Journal of Systems and Software*, 120, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.05.013>
- J. Scheutzow, M., Li, Y., & Imran, A. (2022). Evaluation of autism support apps: Accessibility and data privacy considerations. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52(3), 1404–1415.
- Kenicer, D., et al. (2012). Using augmentative and alternative communication to promote interaction in children with autism. *British Journal of Special Education*, 39(3), 122–129.
- Larco, A. S., Monteiro, L. A., & Teixeira, F. M. (2021). Educação inclusiva mediada por tecnologia: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 27(1), 99–115.
- Moura, F. T., Lima, P. R., & Alves, D. C. (2021). Tecnologia e TEA: Um mapeamento sistemático da literatura brasileira. *Revista de Educação Especial*, 29, 1–20.
- Oliveira, D. R. (2023). Inovações tecnológicas e suas contribuições no processo de aprendizagem de estudantes com TEA. *Revista Educação & Contemporaneidade*, 32(3), 115–132.

Pimentel, C. R., Rocha, M. G., & Silva, R. J. (2020). Importância de bancos de dados especializados para intervenções em TEA. *Cadernos de Educação*, 39(1), 56–69.

Ramirez, F. (2024). Personalized AI for autism spectrum therapy: Opportunities and challenges. *International Journal of Child Development and Technology*, 8(2), 112–127.

Schnapp, J. T., & Presner, T. (2009). The Digital Humanities Manifesto 2.0. <https://humanitiesplusdesign.stanford.edu/digital-humanities-manifesto>

Sinha Deb, K., Adhikari, A., & Naskar, S. (2018). Digital divide in autism care in India: Access, affordability, and availability. *Indian Journal of Psychiatry*, 60(2), 224–230.

Soares, J. C., Monteiro, A. F., & Lima, E. V. (2023). Inteligência Artificial e Educação Especial: Tecnologias para suporte ao TEA. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31(2), 98–115.