


NEURODIVERSIDADE NA ESCOLA: QUEBRANDO BARREIRAS E CONSTRUINDO UMA EDUCAÇÃO INCLUSIVA PARA TODOS

 <https://doi.org/10.56238/arev6n4-293>

Data de submissão: 18/11/2024

Data de publicação: 18/12/2024

Nubiragina Salasar dos Reis

Especialista em Psicopedagogia Institucional com Ênfase em Educação Especial
Faculdade Maranhense (FAM)
E-mail: nubya81_reis@hotmail.com

Maria Marta Coelho Miranda

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
MUST University
E-mail: coelhomarta1986@gmail.com

Rosangela Maria Alban Fuzinato

Especialista em Psicopedagogia
Faculdade de Selvíria (FAS)
E-mail: rosangelaalban@hotmail.com

Marilda Faustino de Andrade Ribeiro

Doutoranda em Ciências da Educação
Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)
E-mail: marildaandraderibeiro@gmail.com

Piedade Coelho Miranda Macêdo

Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação
MUST University
E-mail: piedademiranda@gmail.com

RESUMO

Este artigo abordou a relevância da inclusão educacional e digital para alunos neurodivergentes, com foco nas contribuições das tecnologias assistivas e das práticas pedagógicas personalizadas no ambiente escolar. O objetivo foi investigar como a neurociência e as estratégias pedagógicas adaptadas podem promover a equidade e o desenvolvimento acadêmico, social e emocional desses estudantes. O estudo utilizou uma abordagem de pesquisa bibliográfica, fundamentada em Bastos e Keller (1995) e Gil (2002), com o propósito de esclarecer aspectos fundamentais do tema e organizar informações existentes para responder ao problema de pesquisa. Foram analisados tópicos como o papel da neurociência no suporte aos alunos neurodivergentes, estratégias para a formação de cidadãos inovadores, práticas tecnológicas aplicadas ao ensino inclusivo e exemplos concretos, como o impacto do piano adaptado Wall-F. Os resultados demonstraram que a personalização do ensino, quando associada a tecnologias assistivas, favoreceu o aprendizado, a autonomia e a interação social dos alunos, além de evidenciar a importância do preparo docente para garantir a eficácia dessas práticas. No entanto, o estudo também apontou desafios, como a necessidade de formação continuada para professores e a análise do impacto de longo prazo das iniciativas inclusivas. Concluiu-se que a integração entre tecnologia, neurociência e práticas pedagógicas constitui uma abordagem essencial

para transformar o ambiente escolar em um espaço mais acolhedor e equitativo, estimulando novas pesquisas que aprofundem essas questões.

Palavras-chave: Neurodivergência, Educação inclusiva, Tecnologia assistiva, Desenvolvimento cognitivo, Práticas pedagógicas.

1 INTRODUÇÃO

O tema da inclusão educacional e digital ganhou destaque no contexto contemporâneo devido à crescente demanda por práticas pedagógicas que atendam às necessidades de alunos neurodivergentes. Essa questão adquiriu ainda maior relevância diante da expansão do uso de tecnologias assistivas como ferramentas para promover a equidade, a autonomia e o desenvolvimento cognitivo no ambiente escolar. A inclusão, nesse cenário, foi compreendida como um esforço coletivo para garantir que todos os alunos, independentemente de suas características, possam alcançar seu pleno potencial.

Diante dessa problemática, este estudo teve como objetivo investigar de que forma a neurociência, em conjunto com estratégias educacionais e tecnológicas, pode contribuir para a construção de ambientes inclusivos e inovadores. A pesquisa partiu da seguinte pergunta norteadora: quais são as contribuições das tecnologias assistivas e das práticas pedagógicas adaptadas para a inclusão de alunos neurodivergentes no ambiente educacional?

Para responder a essa questão, utilizou-se uma abordagem de pesquisa bibliográfica, fundamentada nos princípios apontados por Bastos e Keller (1995) e Gil (2002). Segundo Bastos e Keller (1995), a pesquisa científica configura-se como uma investigação sistemática com o intuito de esclarecer aspectos relacionados ao tema em análise. Já Gil (2002) ressalta que a pesquisa é requisitada em situações onde há lacunas ou desordem na informação disponível, exigindo um esforço metódico para alcançar respostas coerentes. Essa metodologia permitiu a análise e a integração de referenciais teóricos que dialogaram diretamente com os objetivos da investigação.

O desenvolvimento do artigo foi estruturado em quatro seções principais. Primeiramente, discutiu-se o tema Neurodiversidade na Escola: Um Diálogo Entre Neurociência e Práticas Inclusivas, destacando o papel da neurociência no entendimento das necessidades de alunos neurodivergentes. Em seguida, exploraram-se as Estratégias para a Formação de Cidadãos Inovadores, relacionando a inclusão educacional e digital à preparação de indivíduos para os desafios contemporâneos. Posteriormente, abordaram-se Estratégias e Práticas para Alunos Neurodivergentes, enfatizando a importância de ferramentas tecnológicas e métodos pedagógicos adaptados. Por fim, analisou-se a iniciativa Transformações Educacionais com o Piano Adaptado *Wall-F*, que exemplificou o impacto de tecnologias assistivas na educação inclusiva.

Ao final, foram apresentados os resultados e discussões, os quais reforçaram a eficácia das estratégias analisadas e apontaram desafios que demandam atenção, como a necessidade de formação docente e de estudos que explorem o impacto dessas práticas em diferentes contextos. Portanto, este artigo contribuiu para o entendimento do papel transformador das tecnologias digitais e das práticas

pedagógicas inclusivas, ao mesmo tempo em que estimulou reflexões e investigações futuras sobre a construção de uma educação mais equitativa e inovadora.

2 NEURODIVERSIDADE NA ESCOLA: UM DIÁLOGO ENTRE NEUROCIÊNCIA E PRÁTICAS INCLUSIVAS

A evolução da neurociência oferece perspectivas significativas para a compreensão e o manejo das necessidades de alunos neurodivergentes no ambiente escolar. Mourão-Júnior, Oliveira e Faria (2011) enfatizam que os avanços nesta área possibilitam tratamentos e abordagens inovadoras para transtornos neurológicos que impactam milhões de pessoas anualmente. Esse progresso, além de beneficiar diretamente a saúde, apresenta implicações relevantes para o campo educacional, pois permite que estratégias pedagógicas sejam ajustadas com base no funcionamento do Sistema Nervoso Central. Em consonância, Santos e Sousa (2016) destacam que o conhecimento neurocientífico tem promovido melhorias na qualidade de vida da sociedade e contribuído para soluções práticas de problemas educacionais, reforçando a necessidade de um diálogo contínuo entre neurociência e educação.

Nesse contexto, as intervenções educacionais desempenham um papel central na inclusão de alunos neurodivergentes. Hugo *et al.* (2024) apontam que essas intervenções devem ser personalizadas, considerando as características individuais de cada estudante, especialmente no caso de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e altas habilidades. Tais intervenções, ao serem bem estruturadas, visam não apenas atender às necessidades específicas dos alunos, mas também potencializar seu desenvolvimento acadêmico e socioemocional. Dessa forma, a personalização torna-se uma ferramenta indispensável para promover a inclusão efetiva, alinhando-se às contribuições da neurociência.

Além disso, a diferenciação curricular emerge como uma estratégia essencial para atender às demandas de alunos com dupla excepcionalidade. Conforme descrito por Hugo *et al.* (2024), essa prática permite a adaptação dos conteúdos e métodos de ensino às competências e interesses dos alunos, garantindo um desenvolvimento mais equilibrado. Essa abordagem, fundamentada nos avanços da neurociência, proporciona um ambiente de aprendizado mais inclusivo e equitativo. Narciso *et al.* (2024) reforçam essa ideia ao argumentar que práticas pedagógicas inclusivas devem garantir acesso equitativo ao aprendizado, independente das habilidades ou necessidades dos alunos.

Ademais, os programas de enriquecimento e aceleração curricular são ressaltados como estratégias eficazes para atender tanto às altas habilidades quanto às necessidades relacionadas ao TEA (Hugo *et al.*, 2024). Essas práticas permitem que os alunos explorem seus interesses e talentos de forma

mais profunda, enquanto recebem suporte para lidar com os desafios associados à neurodiversidade. Ao implementar esses programas, as escolas podem criar um ambiente de engajamento e pertencimento, promovendo uma inclusão escolar que vai além das intenções, como sublinham Narciso *et al.* (2024), ao defenderem que a inclusão deve ser respaldada por ações concretas e políticas efetivas.

Por fim, a neurociência lança luz sobre a importância de práticas educacionais fundamentadas em evidências para alunos neurodivergentes. Mourão-Júnior, Oliveira e Faria (2011) e Santos e Sousa (2016) concordam que os avanços científicos oferecem não apenas soluções para problemas neurológicos, mas também ferramentas para transformar a educação em um espaço mais inclusivo. Nesse sentido, é imprescindível que as escolas adotem uma abordagem integrada, combinando estratégias pedagógicas personalizadas com os conhecimentos provenientes da neurociência, de modo a garantir que todos os alunos, independentemente de suas características, alcancem seu pleno potencial.

3 INCLUSÃO EDUCACIONAL E DIGITAL: ESTRATÉGIAS PARA A FORMAÇÃO DE CIDADÃOS INOVADORES

A inclusão educacional é essencial para a construção de uma sociedade mais equitativa e preparada para os desafios contemporâneos. Conforme Stainback (1999),

quando existem programas adequados, a inclusão funciona para todos os alunos com e sem deficiências, em termos de atitudes positivas, mutuamente desenvolvidas, de ganhos nas habilidades acadêmicas e sociais e de preparação para a vida na comunidade (p. 22).

Essa afirmação reforça que a inclusão beneficia não apenas os estudantes diretamente envolvidos, mas também a comunidade escolar como um todo, promovendo um ambiente de aprendizado mais colaborativo e inclusivo. Além do ambiente escolar, o papel da família é igualmente crucial para o sucesso da inclusão educacional. Szymanski (2009) destaca que “o ambiente familiar é propício para inúmeras atividades que envolvem a criança numa ação intencional” (p. 24). Essa abordagem ressalta a importância de integrar as famílias ao processo educativo, criando uma rede de apoio que amplie as possibilidades de desenvolvimento das crianças. Dessa forma, a inclusão não se limita ao espaço escolar, mas se expande para o cotidiano, potencializando a formação integral dos alunos.

A inclusão educacional deve também preparar os cidadãos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Nesse sentido, Moran (2004, citado em Santana *et al.*, 2021) enfatiza: “a sociedade precisa de pessoas inovadoras, que se adaptem a novos desafios, possibilidades, trabalhos e situações” (p. 2090). Essa visão dialoga diretamente com o conceito de inclusão, que valoriza a diversidade de

experiências e habilidades como fontes de inovação. Portanto, ao promover a inclusão, a escola e a sociedade não apenas atendem às necessidades imediatas dos indivíduos, mas também colaboram para o desenvolvimento de cidadãos capazes de transformar o mundo.

Por outro lado, a inclusão digital tem sido um desafio significativo no contexto contemporâneo. Bonilla (2009, citado em Santana *et al.*, 2021) alerta que “pelo território brasileiro e mundo afora, atentam-se projetos de inclusão digital que, na realidade, não passam de salas de informática com uso de programas de nivelamento” (p. 2092). Essa crítica destaca a necessidade de repensar iniciativas de inclusão digital, ampliando seu escopo para englobar práticas que desenvolvam habilidades tecnológicas e criativas. Apenas dessa maneira a inclusão digital poderá efetivamente contribuir para a formação de cidadãos aptos a enfrentar as demandas do século XXI.

Assim, a inclusão educacional e digital deve ser compreendida como um alicerce indispensável para a formação de indivíduos inovadores e preparados para transformar a sociedade. Conforme apontam Stainback (1999), Szymanski (2009) e Moran (2004, citado em Santana *et al.*, 2021), a inclusão deve transcender boas intenções, sendo fundamentada em ações concretas e conectadas com a realidade de cada indivíduo. Ao articular esforços entre escola, família e sociedade, é possível construir ambientes verdadeiramente inclusivos, onde todos os alunos possam desenvolver seu potencial e contribuir para um futuro mais justo e equitativo.

4 INCLUSÃO DIGITAL E ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS PARA ALUNOS NEURODIVERGENTES

A inclusão educacional e digital é uma abordagem indispensável para alunos neurodivergentes, especialmente aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Estudos apontam que o uso de tecnologias digitais pode melhorar significativamente a comunicação, a socialização e o desenvolvimento cognitivo desses alunos. As plataformas digitais, quando personalizadas, oferecem um ambiente protegido e estimulante, permitindo que os alunos aprendam e se expressem de formas que respeitem seus interesses e habilidades. Essa capacidade de adaptação das ferramentas digitais não apenas apoia o aprendizado, mas também amplia as possibilidades de interação social, promovendo um ambiente mais inclusivo e participativo (Narciso *et al.*, 2024).

A efetividade das tecnologias digitais, contudo, está diretamente relacionada à sua integração com práticas pedagógicas adaptadas às necessidades individuais dos estudantes. A literatura ressalta que a inclusão escolar de crianças com TEA demanda adaptações pedagógicas personalizadas, que considerem tanto a diversidade da turma quanto as especificidades de cada aluno (Weizenmann *et al.*,

2020). Essas adaptações incluem o planejamento de atividades diferenciadas e o uso de recursos que garantam a participação ativa e efetiva de todos no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a formação e o preparo dos educadores também são fatores essenciais. Pesquisas indicam que as crenças e experiências prévias dos professores influenciam de forma significativa a abordagem pedagógica utilizada com alunos neurodivergentes (Sanini; Bosa, 2015). Assim, investir em formação continuada e suporte técnico para os docentes é crucial para a implementação bem-sucedida de práticas inclusivas.

Práticas pedagógicas diferenciadas têm se mostrado eficazes para favorecer a interação e o aprendizado de alunos neurodivergentes. Entre as estratégias destacam-se o uso de ferramentas tecnológicas que possibilitam a personalização do ensino. Recursos como aplicativos de comunicação aumentativa e alternativa têm sido amplamente utilizados para facilitar a interação de alunos com dificuldades na comunicação verbal. Tais ferramentas permitem que os alunos se expressem de maneira funcional, fortalecendo sua autonomia e participação no ambiente escolar.

Além disso, o uso de plataformas digitais adaptadas, como ambientes virtuais de aprendizagem, permite o ajuste dos conteúdos ao ritmo e às necessidades individuais dos estudantes. Esse tipo de personalização potencializa o engajamento e a motivação dos alunos, contribuindo para um aprendizado mais significativo. Essas estratégias pedagógicas se alinham à necessidade de promover ambientes inclusivos que respeitem as características únicas de cada aluno (Favoretto; Lamônica, 2014).

No contexto prático, a aplicação de tecnologias digitais pode incluir o uso de aplicativos como o 'Proloquo2Go', que auxilia alunos com TEA a se comunicarem por meio de ícones visuais e construção de frases. Essa tecnologia apoia diretamente alunos que enfrentam dificuldades de comunicação verbal, promovendo sua participação ativa nas atividades escolares. Outra iniciativa relevante é o uso de ambientes virtuais como o *Google Classroom*, que pode ser configurado para atender às necessidades individuais dos alunos, oferecendo conteúdos interativos e adaptados.

Além disso, a gamificação no ensino é uma estratégia que pode beneficiar alunos neurodivergentes, ao integrar elementos de jogos que incentivem o engajamento e a aprendizagem (Santana *et al*, 2024). Ao personalizar essas atividades, os educadores conseguem alinhar os conteúdos pedagógicos aos interesses dos estudantes, criando um ambiente de aprendizado mais inclusivo e estimulante.

A inclusão educacional e digital para alunos neurodivergentes exige uma abordagem integrada que combine tecnologias adaptativas com práticas pedagógicas personalizadas. O uso de ferramentas digitais, aliado a estratégias que respeitem as particularidades de cada aluno, promove não apenas o

aprendizado, mas também a autonomia e a interação social. Dessa forma, a escola pode se transformar em um espaço verdadeiramente inclusivo, onde todos os estudantes tenham a oportunidade de alcançar seu pleno potencial em um ambiente acolhedor e equitativo.

5 INCLUSÃO E INOVAÇÃO: TRANSFORMAÇÕES EDUCACIONAIS COM O PIANO ADAPTADO *WALL-F*

A entrega do piano *Wall-F* na APAE de Lages, Brasil, é um exemplo concreto de como a tecnologia assistiva pode transformar o ambiente educacional, especialmente para alunos neurodivergentes. Essa iniciativa demonstra a aplicação prática dos conceitos discutidos na literatura sobre inclusão educacional e digital. Conforme Narciso *et al.* (2024), o uso de tecnologias digitais tem o potencial de ampliar a comunicação e o desenvolvimento cognitivo de indivíduos com necessidades específicas, sendo essencial para proporcionar experiências significativas e personalizadas. O piano *Wall-F*, com seu design inovador, reflete essa abordagem ao oferecer um recurso sensorial que combina música e tecnologia para apoiar o desenvolvimento emocional e cognitivo.

A utilização da música como ferramenta terapêutica e educacional no contexto da inclusão é amplamente reconhecida na literatura. Estratégias pedagógicas adaptadas, como as proporcionadas pelo piano *Wall-F*, dialogam com as ideias de Weizenmann *et al.* (2020), que enfatizam a importância de adaptar os recursos pedagógicos para atender à diversidade das turmas. O piano adaptado não apenas facilita a interação dos alunos com o conteúdo musical, mas também promove o desenvolvimento de habilidades como concentração e expressão emocional. Assim, iniciativas como essa representam um avanço significativo na criação de ambientes educacionais mais inclusivos e estimulantes.

Além disso, o projeto do piano *Wall-F* ilustra como a união entre inovação tecnológica e responsabilidade social pode gerar impactos transformadores na educação. A parceria entre a equipe de robótica da Escola SESI Lages, o Fundo Social Sicredi e o *Rotary Club* reflete a importância de colaborações intersetoriais para viabilizar soluções inclusivas. Sanini e Bosa (2015) argumentam que o sucesso das práticas inclusivas depende não apenas das ações no ambiente escolar, mas também do envolvimento da comunidade e das instituições. Essa colaboração exemplifica como esforços conjuntos podem resultar em iniciativas que transformam vidas e fortalecem o vínculo entre tecnologia e educação.

A entrega do piano *Wall-F* também reforça a necessidade de ir além do ensino tradicional, abraçando projetos que impactam diretamente a qualidade de vida dos alunos. Favoretto e Lamônica (2014) destacam que práticas pedagógicas diferenciadas favorecem o aprendizado e a interação,

especialmente para alunos com necessidades específicas. Nesse contexto, o piano adaptado permite que os alunos explorem a música de maneira significativa, promovendo não apenas a aprendizagem, mas também o equilíbrio emocional e a conexão com o ambiente.

Essa iniciativa representa um marco no avanço da educação inclusiva, destacando a importância de integrar tecnologia assistiva com práticas pedagógicas inovadoras. Como apontado por Narciso *et al.* (2024), ferramentas digitais personalizáveis, como o piano Wall-F, criam oportunidades para que alunos neurodivergentes se expressem e desenvolvam suas habilidades em ambientes protegidos e estimulantes. Assim, projetos como esse exemplificam como a educação pode ser transformada por meio da união entre tecnologia, inclusão e inovação.

Em síntese, o piano adaptado *Wall-F* não apenas transforma a experiência educacional dos alunos da APAE de Lages, mas também serve como inspiração para a criação de iniciativas semelhantes em outras instituições. Ao integrar música, tecnologia e responsabilidade social, essa ação destaca o potencial da educação inclusiva em promover o desenvolvimento humano e a equidade no ambiente escolar.

6 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados do estudo destacam a importância de integrar tecnologias digitais e práticas pedagógicas inclusivas para atender às necessidades de alunos neurodivergentes. As ferramentas tecnológicas, como plataformas digitais adaptadas e recursos assistivos, mostraram-se eficazes para promover a autonomia, a socialização e o desenvolvimento cognitivo desses alunos. Além disso, foi evidenciado que estratégias como a personalização curricular e o uso de recursos sensoriais, exemplificados pelo piano *Wall-F*, contribuem para criar ambientes mais acolhedores e equitativos. Tais iniciativas não apenas apoiam o aprendizado, mas também promovem o equilíbrio emocional e a interação social, reforçando o impacto positivo de abordagens inovadoras e colaborativas.

A tabela apresentada ajuda o leitor desta pesquisa a perceber que as contribuições dos diferentes autores convergem para reforçar a importância da inclusão educacional e digital, especialmente no contexto de alunos neurodivergentes.

Tabela 1 - autores referenciados

Autor(es)	Ano de Publicação	Assunto da Pesquisa	Relevância da Pesquisa
Mourão-Júnior, Oliveira e Faria	2011	Neurociência e seu impacto na educação e saúde	Avanços em neurociência permitem criar estratégias pedagógicas baseadas no funcionamento do Sistema Nervoso Central.

Santos e Sousa	2016	Contribuições da neurociência para a educação	Relaciona avanços neurocientíficos com melhorias na qualidade de vida e soluções para problemas educacionais.
Hugo <i>et al.</i>	2024	Intervenções educacionais e personalização para alunos neurodivergentes	Defende intervenções personalizadas como fundamentais para o desenvolvimento acadêmico e socioemocional de alunos com TEA.
Narciso <i>et al.</i>	2024	Uso de tecnologias digitais para inclusão de alunos neurodivergentes	Aponta como tecnologias digitais podem apoiar comunicação, socialização e desenvolvimento cognitivo em ambientes educacionais.
Weizenmann <i>et al.</i>	2020	Adaptações pedagógicas para inclusão de alunos com TEA	Enfatiza a necessidade de planejamento pedagógico diferenciado para atender à diversidade em salas de aula.
Sanini e Bosa	2015	Influência das crenças e experiências dos professores na inclusão	Aponta que o preparo técnico e emocional dos professores é essencial para práticas inclusivas bem-sucedidas.
Favoretto e Lamônica	2014	Estratégias pedagógicas diferenciadas	Destaca que práticas diferenciadas favorecem o aprendizado e a interação de alunos com necessidades específicas.
Stainback	1999	Inclusão educacional como ferramenta para ganhos acadêmicos e sociais	Afirma que programas adequados de inclusão beneficiam alunos com e sem deficiências, promovendo aprendizado e convivência.
Szymanski	2009	Papel da família na inclusão educacional	Ressalta a importância do ambiente familiar para o apoio ao desenvolvimento de crianças em práticas inclusivas.
Moran	2004 (cit. em Santana <i>et al.</i> , 2021)	Inclusão e inovação na educação	Defende que a educação deve formar cidadãos inovadores, adaptáveis aos desafios e mudanças da sociedade contemporânea.
Bonilla	2009 (cit. em Santana <i>et al.</i> , 2021)	Inclusão digital no Brasil e desafios	Critica projetos limitados de inclusão digital, defendendo práticas que desenvolvam habilidades tecnológicas e criativas.

Fonte: próprio autor.

Essas descobertas ressaltam a necessidade de um diálogo contínuo entre neurociência, educação e tecnologia para ampliar as possibilidades de inclusão escolar e social. A personalização dos métodos de ensino, fundamentada em princípios neurocientíficos, demonstrou ser uma prática essencial para garantir a equidade no acesso à educação. A relevância dessas práticas transcende o ambiente escolar, ao formar indivíduos mais preparados para enfrentar os desafios contemporâneos, como defendido por Moran (2004, citado em Santana *et al.*, 2021). Assim, a integração de tecnologias digitais à educação é não apenas uma estratégia pedagógica, mas também uma ferramenta de transformação social.

Os resultados deste estudo convergem com as conclusões de Narciso *et al.* (2024), que evidenciam o impacto das tecnologias digitais no desenvolvimento cognitivo e na comunicação de alunos neurodivergentes. Além disso, reforçam os achados de Weizenmann *et al.* (2020), que destacam

a necessidade de adaptações pedagógicas personalizadas para atender à diversidade em sala de aula. A literatura existente, como a de Favoretto e Lamônica (2014), também corrobora a ideia de que estratégias pedagógicas diferenciadas são fundamentais para garantir o aprendizado e a interação de alunos com necessidades específicas. Dessa forma, o presente estudo amplia a compreensão sobre o papel das tecnologias assistivas na inclusão educacional, conectando-se a um corpo crescente de evidências sobre a eficácia dessas práticas.

Apesar dos avanços apresentados, algumas limitações devem ser consideradas. Uma delas é a necessidade de contextualização cultural e regional das práticas inclusivas, como apontado por Bonilla (2009, citado em Santana *et al.*, 2021), que critica projetos de inclusão digital limitados à infraestrutura básica. Adicionalmente, a efetividade das tecnologias digitais depende da formação e do preparo dos professores, uma área que ainda enfrenta lacunas significativas, conforme destacado por Sanini e Bosa (2015). Por fim, as iniciativas analisadas, como o piano *Wall-F*, ainda carecem de estudos longitudinais para avaliar seu impacto em longo prazo sobre os alunos neurodivergentes.

Alguns resultados inesperados emergiram da análise, como a resistência inicial de alguns educadores ao uso de tecnologias digitais, mesmo em ambientes adaptados. Essa resistência pode ser explicada pelas crenças e experiências prévias dos professores, como discutido por Sanini e Bosa (2015), que afirmam que tais fatores influenciam significativamente o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a falta de familiaridade com ferramentas tecnológicas pode ter limitado a exploração completa de seus benefícios. Esses resultados apontam para a necessidade de formação continuada e suporte técnico para os profissionais envolvidos na educação inclusiva.

Com base nas limitações e descobertas do estudo, sugere-se a realização de pesquisas futuras que explorem os seguintes aspectos:

1. **Impacto de longo prazo:** Investigar os efeitos de tecnologias assistivas, como o piano *Wall-F*, no desenvolvimento acadêmico e socioemocional de alunos neurodivergentes ao longo dos anos.
2. **Efetividade em contextos diversos:** Analisar como práticas inclusivas e tecnologias digitais se adaptam a diferentes contextos culturais e econômicos, ampliando sua aplicabilidade.
3. **Formação docente:** Desenvolver e avaliar programas de formação continuada para professores, com foco no uso de tecnologias digitais em práticas pedagógicas inclusivas.
4. **Inclusão digital:** Explorar abordagens que transcendam a infraestrutura básica, promovendo o desenvolvimento de habilidades tecnológicas e criativas em alunos com necessidades específicas.

Essas direções podem contribuir para fortalecer ainda mais o campo da educação inclusiva, integrando avanços neurocientíficos, tecnológicos e pedagógicos em prol de uma sociedade mais equitativa e inovadora.

7 CONCLUSÃO

O presente artigo buscou explorar a relevância da inclusão educacional e digital no contexto de alunos neurodivergentes, evidenciando como tecnologias assistivas e práticas pedagógicas personalizadas podem transformar o ambiente escolar em um espaço mais acolhedor e equitativo. Por meio da análise de diversas iniciativas e referenciais teóricos, foi possível atender aos objetivos propostos, demonstrando a importância de integrar avanços neurocientíficos, tecnológicos e pedagógicos para promover a equidade e a autonomia desses estudantes.

Os resultados alcançados reforçam que a personalização do ensino, aliada ao uso de recursos tecnológicos, favorece não apenas o desenvolvimento acadêmico, mas também o equilíbrio emocional e a interação social dos alunos. Além disso, iniciativas como o piano *Wall-F* ilustram como a união entre inovação tecnológica e responsabilidade social pode gerar impactos significativos, oferecendo novas possibilidades para a inclusão educacional.

Apesar dos avanços apresentados, o estudo também identificou desafios que precisam ser enfrentados, como a necessidade de formação continuada para professores e o aprofundamento de pesquisas sobre a efetividade dessas práticas em diferentes contextos. Tais questões ressaltam a importância de um esforço coletivo envolvendo educadores, instituições, comunidades e pesquisadores para expandir as possibilidades de inclusão.

Assim, incentiva-se que mais estudos sejam realizados sobre este tema, com foco no desenvolvimento de novas tecnologias assistivas, na adaptação de práticas pedagógicas para diferentes realidades e na análise de impacto a longo prazo das iniciativas inclusivas. Dessa forma, espera-se que este artigo contribua para ampliar as discussões e inspire ações que promovam uma educação verdadeiramente inclusiva e transformadora.

REFERÊNCIAS

BASTOS, C. L.; KELLER, V. Aprendendo a aprender. Petrópolis: Vozes, 1995.

BONILLA, H. S. Inclusão digital nas escolas [Ebook]. 1. ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009. (Citado em Santana et al., 2021, p. 2092).

FAVORETTO, N. C.; LAMÔNICA, D. A. C. Conhecimentos e necessidades dos professores em relação aos transtornos do espectro autístico. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 20, n. 1, p. 103-116, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/QRspYNYnBNvzjTvrbszbQm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 05 dez. 2024.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.

HUGO, Aline Gisleide; MARTONI, Kelly Cristina; ANDREATO, Lilian Nogueira Breda; SIMAS, Michelle Carolina Lopes. Desafios e sucessos em intervenções educacionais para estudantes com autismo e altas habilidades. Ciências Humanas, v. 28, n. 139, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.69849/revistaft/ni10202410060821>. Acesso em: 05 dez. 2024.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. (2004, citado em Santana et al., 2021, p. 2090). Acesso em: 05 dez. 2024.

MOURÃO-JÚNIOR, C. A.; OLIVEIRA, A. O.; FARIA, E. L. B. Neurociência cognitiva e desenvolvimento humano. Temas em Educação e Saúde, v. 7, 2011. Disponível em: <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:EU:b598394a-6e69-4003-9f0c-94a4d4231fbc>. Acesso em: 05 dez. 2024.

NARCISO, R.; SOARES, L. da S.; CHIQUEIRA, D.; CORRÊA, L. L.; OLIVEIRA, F. P. das C.; SILVA, W. A. da. Conexões digitais no espectro autista: explorando potencialidades e promovendo inclusão. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 4, p. 404-418, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i4.13496>. Acesso em: 05 dez. 2024.

SANINI, C.; BOSA, C. A. Autismo e inclusão na educação infantil: crenças e autoeficácia da educadora. Estudos de Psicologia, v. 20, n. 3, p. 173-183, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epsic/a/PP69msMBkjDSYw4svd3v3bM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 05 dez. 2024.

SANTANA, A. C. de A.; PINTO, E. A.; MEIRELES, M. L. B.; OLIVEIRA, M. de; MUNHOZ, R. F.; GUERRA, R. S. Educação & TDIC's: democratização, inclusão digital e o exercício pleno da cidadania. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 10, p. 2084-2106, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i10.2748>. Acesso em: 05 dez. 2024.

SANTANA, A. C. de A.; SILVA, J. B.; RODRIGUES, D. M.; SILVA, L. G. da; PEREIRA, M. N.; SANTANA, J. S. S.; ANDRADE, C. de. O papel da família na educação: construindo pontes entre escola e lar. Revista Políticas Públicas & Cidades, v. 13, n. 2, e1010, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.23900/2359-1552v13n2-118-2024>. Acesso em: 05 dez. 2024.

STAINBACK, Susan; STAINBACK, William. Inclusão: um guia para educadores. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SANTOS, C. P.; SOUSA, K. Q. A neuroeducação e suas contribuições às práticas pedagógicas contemporâneas. Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional, v. 9, n. 1, 2016. Disponível em: <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:EU:6588855d-69d7-46de-8cbf-45c9d68ce834>. Acesso em: 05 dez. 2024.

SOUZA, A. R. Explorando e construindo um conceito de gestão escolar democrática. Educação em Revista, v. 25, n. 3, p. 123-140, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/ff53XWVvKxxbhpGkqvcfkvKH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 dez. 2024.

SZYMANNSKI, Heloisa. A relação família/escola: desafios e perspectivas. Brasília: Liber Livro, 2009.

WEIZENMANN, Luana Stela; PEZZI, Fernanda Aparecida Szareski; ZANON, Regina Basso. Inclusão escolar e autismo: sentimentos e práticas docentes. Elocid, v. 21, e217841, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-35392020217841>. Acesso em: 05 dez. 2024.