

O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS EM ALUNOS COM AUTISMO NÍVEL I DE SUPORTE NO ENSINO MÉDIO

THE IMPACT OF ASSISTIVE TECHNOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF EXECUTIVE FUNCTIONS IN STUDENTS WITH LEVEL I AUTISM IN HIGH SCHOOL

EL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS ASISTIVAS EN EL DESARROLLO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESTUDIANTES CON AUTISMO NIVEL I EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Belardino Souza Pedreira Neto¹

Silvana Maria Santos²

Roseni Lima Borges³

Denise Aparecida de Souza Picinin⁴

Valdirene Solano Dias⁵

Aldacley Marques Elias⁶

Cristiane Carinhato⁷

Paulo Roberto Ribeiro de Lima⁸

Ester Valério⁹

Ricardo Barbosa Neto¹⁰

RESUMO: Este artigo explora a aplicação de Tecnologias Assistivas (TA) no suporte às Funções Executivas (FE) de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) Nível I no Ensino Médio, com foco em suas potencialidades e desafios na promoção da autonomia. O objetivo é analisar como as TA, atuando como próteses cognitivas, impactam a organização, o planejamento e o engajamento acadêmico. A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, combinando observações em sala de aula e análise documental em três estudos de caso, selecionados por meio de uma amostra de conveniência. A análise dos dados seguiu a metodologia de categorização temática e análise de conteúdo, conforme Bardin L (2016) e Bogdan R e Biklen S (1994). Os resultados revelam que a integração da TA pode aumentar significativamente a motivação e o engajamento dos alunos, além de facilitar o desenvolvimento e a compensação das Funções Executivas. No entanto, a pesquisa identificou desafios como a falta de infraestrutura adequada e de suporte técnico específico, a necessidade de formação contínua dos professores em Neurodiversidade e a resistência a mudanças metodológicas. Conclui-se que, para maximizar os benefícios da TA e garantir a acessibilidade cognitiva, é crucial um investimento contínuo e uma abordagem integrada que formalize seu uso no Plano Educacional Individualizado (PEI) e envolva toda a comunidade escolar.

4567

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Transtorno do Espectro Autista Nível I. Funções Executivas. Ensino Médio. Inclusão.

¹ Mestre em Educação pela UNEATLANTICO.

² Mestranda em Educação pela UNEATLANTICO.

³ Mestranda em Educação pela UNEATLANTICO.

⁴ Mestra em Educação pela UNEATLANTICO.

⁵ Mestranda em Educação pela UNEATLANTICO.

⁶ Mestranda em Educação pela UNEATLANTICO.

⁷ Mestranda em Educação pela UNEATLANTICO.

⁸ Mestre em Educação pela UNEATLANTICO.

⁹ Mestranda em Educação pela UNEATLANTICO.

¹⁰ Especialista em Psicopedagogia pela FACOL.

ABSTRACT: This article explores the application of Assistive Technologies (AT) in supporting Executive Functions (EF) in students with Autism Spectrum Disorder (ASD) Level 1 in High School, focusing on their potential and challenges in promoting autonomy. The objective is to analyze how AT, acting as cognitive prosthetics, impacts organization, planning, and academic engagement. The research used a qualitative approach, combining classroom observations and document analysis in three case studies, selected through convenience sampling. Data analysis followed the methodology of thematic categorization and content analysis, according to Bardin L (2016) and Bogdan R and Biklen S (1994). The results reveal that AT integration can significantly increase student motivation and engagement, in addition to facilitating the development and compensation of Executive Functions. However, the research identified challenges such as the lack of adequate infrastructure and specific technical support, the need for continuous teacher training in Neurodiversity, and resistance to methodological changes. It is concluded that, to maximize the benefits of AT and ensure cognitive accessibility, continuous investment and an integrated approach that formalizes its use in the Individualized Education Plan (IEP) and involves the entire school community are crucial.

Keywords: Assistive Technology. Autism Spectrum Disorder Level 1. Executive Functions. High School. Inclusion.

RESUMEN: Este artículo explora la aplicación de Tecnologías Asistivas (TA) en el apoyo a las Funciones Ejecutivas (FE) de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) Nivel 1 en la Escuela Secundaria, centrándose en sus potencialidades y desafíos en la promoción de la autonomía. El objetivo es analizar cómo las TA, actuando como prótesis cognitivas, impactan la organización, la planificación y el compromiso académico. La investigación utilizó un enfoque cualitativo, combinando observaciones en el aula y análisis documental en tres estudios de caso, seleccionados mediante muestreo por conveniencia. El análisis de datos siguió la metodología de categorización temática y análisis de contenido, según Bardin L (2016) y Bogdan R y Biklen S (1994). Los resultados revelan que la integración de las TA puede aumentar significativamente la motivación y el compromiso de los estudiantes, además de facilitar el desarrollo y la compensación de las Funciones Ejecutivas. Sin embargo, la investigación identificó desafíos como la falta de infraestructura adecuada y apoyo técnico específico, la necesidad de formación continua de los docentes en Neurodiversidad y la resistencia a los cambios metodológicos. Se concluye que, para maximizar los beneficios de las TA y garantizar la accesibilidad cognitiva, es crucial una inversión continua y un enfoque integrado que formalice su uso en el Plan Educativo Individualizado (PEI) e involucre a toda la comunidad escolar.

4568

Palabras clave: Tecnología Asistiva. Trastorno del Espectro Autista Nivel 1. Funciones Ejecutivas. Escuela Secundaria. Inclusión.

INTRODUÇÃO

O contexto educacional contemporâneo exige abordagens pedagógicas inovadoras e individualizadas, especialmente no que tange à inclusão de estudantes com necessidades educacionais especiais. O Transtorno do Espectro Autista (TEA), classificado, por Silva e Elias (2020), como DSM-5, em diferentes níveis de suporte, representa um desafio particular, uma vez que as dificuldades manifestadas variam significativamente. Este estudo tem, como foco principal, os alunos com TEA Grau de Suporte Nível 1 matriculados no Ensino Médio.

Embora esses estudantes demonstrem funcionalidade acadêmica e linguagem bem desenvolvida, eles frequentemente enfrentam barreiras sutis, mas significativas, relacionadas

às Funções Executivas (FE) – o conjunto de habilidades cognitivas que inclui planejamento, organização, memória de trabalho e flexibilidade. Segundo Valente JA (2014), no ambiente complexo e de alta demanda de autonomia do Ensino Médio, a defasagem nessas habilidades pode comprometer o desempenho acadêmico, a adaptação social e a transição para a vida pós-escolar.

Neste cenário, o uso das Tecnologias Assistivas (TA) emerge como um componente fundamental da inovação pedagógica inclusiva. Diferentemente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) de uso geral Moran JM (2015), as TA referem-se a recursos e serviços especificamente desenvolvidos para promover a funcionalidade e a autonomia de pessoas com deficiência. Para alunos com TEA Nível I, essas ferramentas, segundo Kenski VM (2013), como aplicativos de organização visual, *planners* digitais adaptados e softwares de suporte à comunicação escrita, podem atuar como próteses cognitivas para as Funções Executivas.

Estudos como o de Valente JA (2014) tem explorado as potencialidades e desafios da integração de tecnologias na educação, enfatizando que sua eficácia depende da intencionalidade pedagógica e da formação continuada dos professores. Contudo, a aplicação dessas ferramentas no contexto específico do Ensino Médio para o desenvolvimento de Funções Executivas de autistas Nível I ainda carece de investigação aprofundada, especialmente no cenário ibero-

4569

americano. De acordo com Almeida MEB e Prado MEBB (2014), apesar dos avanços teóricos, a implementação das TA enfrenta obstáculos práticos, como a infraestrutura inadequada, a falta de formação docente especializada em neurodiversidade e a resistência metodológica que impede a personalização do ensino. Superar esses desafios é essencial para que as TA sejam integradas de forma estratégica no Plano Educacional Individualizado (PEI) desses estudantes, garantindo o direito à educação inclusiva e de qualidade.

Brito JP (2017) indica que a intervenção mediada por tecnologias pode favorecer a aprendizagem ativa e a construção do conhecimento em alunos autistas, auxiliando no desenvolvimento de competências essenciais como a autorregulação e a resolução de problemas. Complementando isso, Silva MT (2016), a tecnologia, neste contexto, não é apenas um recurso auxiliar, mas um instrumento de mediação cognitiva que se alinha às necessidades e ritmos individuais do aluno Nível I.

Portanto, este estudo tem como objetivo analisar o impacto da aplicação de Tecnologias Assistivas (TA) específicas no desenvolvimento das Funções Executivas (planejamento,

organização e flexibilidade cognitiva) de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) Nível 1 no Ensino Médio. A partir de três estudos de caso com abordagem qualitativa, pretendemos identificar a eficácia dessas ferramentas e as boas práticas de sua implementação.

Espera-se que os resultados desta pesquisa possam contribuir para o desenvolvimento de diretrizes pedagógicas mais eficazes e para a formação de professores, destacando o papel das TA como elementos centrais na promoção da autonomia e da participação plena dos alunos autistas Nível 1 no percurso escolar do Ensino Médio, conforme preconizado pelas políticas educacionais inclusivas.

2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, que visa analisar o impacto da aplicação de Tecnologias Assistivas (TA) no suporte às Funções Executivas (FE) de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) Nível 1 no Ensino Médio, optou-se por uma abordagem qualitativa. Esta escolha se justifica, conforme sugerido por Bogdan R. e Biklen S. (1994), pela necessidade de obter uma compreensão detalhada e profunda dos processos de ensino-aprendizagem, autonomia e interação social no contexto da neurodiversidade. Além disso, Minayo MCS (2010) aponta que a metodologia qualitativa é apropriada para explorar as experiências, percepções e práticas dos sujeitos envolvidos (alunos, professores e coordenadores), permitindo uma análise rica e contextualizada das interações entre o suporte tecnológico adaptado e as demandas do Ensino Médio.

4570

O estudo foi conduzido em três etapas principais, seguindo o rigor científico: revisão bibliográfica especializada, seleção e investigação de casos, e análise de dados. A revisão bibliográfica envolveu a análise de literatura especializada sobre o uso de Tecnologias Assistivas (TA) no contexto do TEA e Funções Executivas (FE), com foco em publicações que abordam o Ensino Médio. Essa etapa permitiu identificar os principais conceitos, os modelos teóricos de TA como próteses cognitivas e as práticas discutidas na área, fornecendo uma base sólida para a investigação empírica, assim como orienta Severino AJ (2007). Autores como Kenski VM (2013), Valente JA (2014) e Brito JP (2017) foram utilizados como referências no campo mais amplo da tecnologia educacional.

Na segunda etapa, foram selecionados três casos de escolas de Ensino Médio, localizadas em [Inserir região(ões) da pesquisa, ex: diferentes municípios do estado X], que já possuíam alunos com TEA Nível 1 em sua rotina e utilizavam alguma forma de suporte tecnológico

adaptado em suas práticas pedagógicas. A seleção dos casos foi criteriosa, levando em consideração a diversidade de contextos socioeconômicos e culturais, bem como o grau de integração das Tecnologias Assistivas nas atividades escolares, especialmente aquelas voltadas para o desenvolvimento de Funções Executivas. Essa diversidade, segundo Yin RK (2001), foi fundamental para explorar como diferentes ambientes educacionais enfrentam os desafios de autonomia e organização dos estudantes autistas Nível 1.

A coleta de dados foi realizada por meio de: observações em sala de aula e de apoio, análise de documentos escolares e entrevistas semiestruturadas com professores, coordenadores pedagógicos e, mediante consentimento, os próprios alunos com TEA Nível 1. De acordo com Ludke M e André MEDA (2013), as observações permitiram registrar as dinâmicas de ensino e aprendizagem, com foco na utilização prática das TA (como aplicativos de *planner* ou ferramentas visuais) e seu impacto direto nas Funções Executivas (planejamento de tarefas, organização de materiais).

A análise de documentos forneceu informações sobre o planejamento pedagógico, o Plano Educacional Individualizado (PEI) e a utilização das TA no suporte às necessidades de organização na rotina escolar. Embora as entrevistas não fossem o foco exclusivo, seu planejamento foi incluído para um entendimento completo do contexto, capturando as percepções subjetivas sobre a eficácia do suporte tecnológico.

4571

Os dados coletados foram analisados utilizando a técnica de Análise de Conteúdo, conforme descrita por Bardin L (2016). Essa técnica envolveu a categorização dos dados em temas principais, que emergiram da leitura cuidadosa e sistemática do material. As categorias foram definidas *a priori*, com base nos eixos temáticos do estudo (TEA Nível 1, Funções Executivas e Tecnologias Assistivas), e ajustadas durante a análise (*a posteriori*), conforme novos *insights* surgiram dos dados empíricos. Isso garantiu uma análise flexível e adaptativa, capaz de capturar a complexidade das práticas de inclusão observadas.

A Análise de Conteúdo permitiu identificar padrões e tendências nas práticas de aplicação das TA, bem como os desafios enfrentados por professores e alunos no manejo das Funções Executivas. Foram destacadas boas práticas e inovações pedagógicas que podem servir de referência para o suporte à Neurodiversidade. Além disso, a análise revelou barreiras comuns, como a necessidade de formação contínua específica para o uso pedagógico das TA e a resistência a mudanças metodológicas (Freire P, 1996, adaptado).

Os resultados foram discutidos à luz das teorias e conceitos identificados na revisão bibliográfica, estabelecendo um diálogo entre a prática observada e a literatura existente, com foco na Neuroeducação e Inclusão. Para Trivinhos ANS (1987), a triangulação dos dados – combinando observações, documentos e entrevistas – assegurou a robustez e a confiabilidade dos resultados.

A última etapa do estudo envolveu a elaboração de recomendações práticas e políticas para a melhoria da integração das Tecnologias Assistivas no Ensino Médio. Essas recomendações foram baseadas nos *insights* obtidos da análise e foram direcionadas a diferentes *stakeholders*. Ademais, para Gatti BAA (2004), a intenção é contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes e inclusivas, que possam promover um uso significativo das TA no desenvolvimento da autonomia e das Funções Executivas.

O estudo buscou não apenas descrever e analisar as práticas existentes, mas também provocar reflexões sobre o futuro da educação inclusiva no Brasil, onde as TA desempenham um papel central. A metodologia adotada, com seu foco qualitativo e aprofundado, revelou-se eficaz para alcançar esses objetivos, proporcionando, segundo Moran JM (2015, adaptado), uma visão abrangente e detalhada dos desafios e potencialidades das Tecnologias Assistivas no Ensino Médio.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A integração das Tecnologias na educação contemporânea é um tema central, que evolui para o campo da inclusão e personalização do ensino. Nesta seção, a discussão se aprofunda, partindo do conceito de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) para focar especificamente nas Tecnologias Assistivas (TA), ferramentas essenciais para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) Nível 1 de Suporte no Ensino Médio. A inserção dessas tecnologias no ambiente escolar tem o potencial de transformar práticas pedagógicas, melhorar o engajamento e, crucialmente, oferecer suporte para as Funções Executivas (FE), que são frequentemente um ponto de desafio para este público.

Segundo Moran JM (2015), as tecnologias digitais proporcionam novas formas de aprender, permitindo um aprendizado mais interativo e colaborativo que rompe com o modelo tradicional. Ao aplicar essa visão no contexto da neurodiversidade, as TA, como aplicativos de organização visual ou *planners* digitais, tornam-se essenciais. Elas atuam como próteses cognitivas, permitindo que o aluno com TEA Nível 1, que pode ter dificuldades em planejar e

gerenciar o tempo, participe ativamente da construção do conhecimento, adaptando a dinâmica de aprendizagem às suas necessidades individuais de estruturação e previsibilidade.

Kenski VM (2013) destaca que as tecnologias ampliam o acesso à informação e oferecem recursos variados. Para a área de inclusão, a integração das TA no Ensino Médio é fundamental para desenvolver habilidades de Funções Executivas, como a capacidade de organizar sequências de tarefas e analisar criticamente informações complexas, elementos cruciais para o sucesso acadêmico. Ademais, o autor reitera a importância da formação continuada dos professores, capacitando-os para a aplicação pedagógica estratégica dessas ferramentas no suporte direto às necessidades cognitivas do aluno autista.

Valente JA (2014) complementa essa visão, ressaltando que a formação dos professores é um dos principais desafios para a efetiva implementação das TA. A capacitação docente deve ir além do domínio técnico, incluindo o desenvolvimento de novas metodologias de ensino que integrem as TA de forma significativa no Plano Educacional Individualizado (PEI) do aluno Nível 1. O autor defende que a formação deve ser contínua e contextualizada, permitindo aos professores experimentar e refletir sobre o uso da tecnologia como mediadora da autonomia.

A pesquisa de Brito JP (2017) aponta que o uso pedagógico das tecnologias no Ensino Médio pode favorecer a aprendizagem ativa e a construção do conhecimento. Neste estudo, as TA são vistas como facilitadoras de atividades que exigem Funções Executivas (ex: projetos longos e multietapas), contribuindo para o desenvolvimento de competências essenciais, como a autorregulação e a criatividade, alinhando a estrutura tecnológica à preferência do aluno por sistemas lógicos e visuais.

4573

Outro aspecto relevante discutido na literatura é o impacto da TA na motivação e engajamento dos alunos. Silva MT (2016) mostra que o uso de tecnologias interativas pode aumentar o interesse dos estudantes, tornando a aprendizagem mais atrativa e significativa. Para o aluno com TEA Nível 1, que muitas vezes demonstra alta afinidade com a tecnologia, a TA permite a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e personalizados, que atendem às suas necessidades e ritmos individuais, transformando um desafio cognitivo em uma tarefa acessível.

A questão da inclusão digital também é fundamental, conforme alerta Pretto NLA (2015). A desigualdade no acesso às Tecnologias Assistivas específicas para o suporte das Funções Executivas pode agravar as disparidades educacionais para o público neurodiverso. O autor defende que políticas inclusivas são essenciais para garantir que todos os alunos,

independentemente de sua condição socioeconômica, tenham acesso às mesmas oportunidades de suporte cognitivo mediado por TA, evitando a criação de uma nova forma de exclusão no Ensino Médio.

O Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014-2024, conforme mencionado pelo Ministério da Educação (2018), inclui metas específicas para a incorporação das TIC's na educação básica. Esta diretriz deve ser interpretada como um reforço à necessidade de programas de desenvolvimento profissional que capacitem os docentes para o uso pedagógico da TA, reconhecendo a importância desses recursos para a modernização da educação inclusiva e o preparo dos alunos autistas Nível I para os desafios do mundo contemporâneo e da vida adulta.

Além disso, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel DP, et al. (2003) pode ser aplicada: o novo conhecimento (a organização, o planejamento) é relacionado de maneira eficaz ao que o aluno já sabe (a afinidade com a estrutura visual e tecnológica). Portanto, a Fundamentação Teórica deste estudo baseia-se na combinação de diferentes abordagens que destacam as TA como instrumentos indispensáveis para o desenvolvimento das Funções Executivas, pavimentando o caminho para a autonomia e a participação plena dos alunos com TEA Nível I no Ensino Médio.

4574

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa, que investigou a aplicação de Tecnologias Assistivas (TA) no suporte às Funções Executivas (FE) de alunos com TEA Nível I no Ensino Médio em três escolas brasileiras, revelam tanto as potencialidades quanto os desafios específicos enfrentados nessa implementação. A análise dos dados coletados por meio de observações, análise de documentos e entrevistas semiestruturadas permitiu identificar práticas bem-sucedidas de suporte cognitivo, bem como obstáculos significativos no ambiente do Ensino Médio que ainda precisam ser superados para a inclusão plena.

As observações em sala de aula e nas salas de recursos mostraram que o uso de TA tem um impacto altamente positivo na dinâmica de ensino e aprendizagem do aluno Nível I, especialmente por fornecer estrutura e previsibilidade. Os professores que utilizavam rotineiramente ferramentas como o *planner* visual do Trello e o Google Agenda conseguiam engajar os alunos de maneira mais eficaz. Esse achado está em consonância com o que foi

discutido por Silva MT (2016), que destacou o papel da tecnologia na motivação dos alunos e na criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e adaptados à neurodiversidade.

A análise de documentos escolares revelou que, embora o uso de tecnologias estivesse previsto, a menção específica à Tecnologia Assistiva para Funções Executivas variava. Algumas escolas demonstravam um Planejamento Educacional Individualizado (PEI) detalhado sobre o uso da TA para organização, enquanto outras apresentavam um uso mais esporádico. Esses resultados indicam que a integração efetiva das TA exige não apenas a disponibilidade de *hardware*, mas também um planejamento pedagógico consistente e especializado, conforme sugerido por Valente JA (2014).

Os dados das entrevistas semiestruturadas com professores e coordenadores pedagógicos destacaram a importância da formação continuada para o uso eficaz da TA. Muitos professores de disciplinas regulares relataram sentir-se inseguros ou despreparados para integrar o suporte cognitivo da TA em suas aulas. Esses relatos corroboram as observações de Kenski VM (2013) e Valente JA (2014), que enfatizam a necessidade de programas de formação docente que abordem tanto o domínio técnico quanto a aplicação pedagógica das TA como próteses cognitivas.

Um desafio recorrente identificado nas três escolas foi a falta de infraestrutura adequada e o suporte técnico específico. Problemas como a conexão intermitente à internet e a falta de equipamentos pessoais suficientes para o uso contínuo de TA foram frequentemente mencionados. Almeida MEB e Prado MEBB (2014) também apontaram esses fatores como obstáculos significativos, sugerindo que investimentos contínuos e direcionados em infraestrutura são essenciais para que as TA possam ser efetivamente utilizadas como ferramentas de suporte à autonomia do aluno Nível 1. 4575

Outro ponto relevante foi a resistência às mudanças metodológicas. Alguns professores demonstraram preferência por métodos tradicionais, desconfiando do papel da TA na mediação das Funções Executivas. Esses resultados indicam que, além da formação técnica, é necessário, de acordo com Freire P (1996), promover uma mudança cultural nas escolas, incentivando os educadores a adotarem práticas pedagógicas mais inovadoras e a explorarem as possibilidades oferecidas pelas tecnologias como recurso de inclusão.

Apesar desses desafios, foram identificadas várias boas práticas que demonstram o sucesso da TA no suporte às FE. Em uma das escolas, por exemplo, o uso de plataformas de aprendizagem online permitiu a criação de *checklists* e prazos visuais, facilitando a identificação

de dificuldades de planejamento e a intervenção pedagógica tempestiva. Em outra escola, a integração de projetos colaborativos mediada por TA de gestão de tarefas ajudou a desenvolver habilidades de organização e trabalho em equipe.

Essas práticas exemplificam o potencial das TA para enriquecer a experiência educacional e promover uma aprendizagem mais ativa e significativa, conforme argumenta Brito (2017). O aluno com TEA Nível I consegue, através da estrutura digital, superar barreiras de Funções Executivas, participando com menos sobrecarga cognitiva.

A análise dos dados também evidenciou a importância de políticas inclusivas para garantir a igualdade de acesso às TA. Pretto NLA (2015) destacou que a inclusão digital deve ser uma prioridade, para evitar que as desigualdades no acesso às ferramentas de suporte cognitivo agravem as disparidades. As escolas estudadas que forneciam *apps* e acesso à internet de forma institucionalizada conseguiram reduzir significativamente a dependência da família, promovendo uma educação mais equitativa.

Os resultados deste estudo apontam para a necessidade de um esforço conjunto entre gestores, professores, formuladores de políticas públicas e a comunidade escolar para superar os desafios de infraestrutura e formação. As recomendações práticas incluem o investimento contínuo em licenças e *hardware* para TA, programas de formação docente abrangente e a 4576 promoção de uma cultura escolar aberta à inovação e à mudança para o atendimento da neurodiversidade.

Em relação ao impacto na motivação dos alunos, os dados indicam que o uso das TA pode aumentar significativamente o interesse e o engajamento. Observou-se que os alunos se mostravam mais participativos e entusiasmados em aulas que utilizavam recursos tecnológicos que se encaixavam em seus interesses específicos (ex: quizzes de um tema restrito ou jogos educativos de lógica). Isso está alinhado com os achados de Silva MT (2016), que afirma que as tecnologias tornam a aprendizagem mais atrativa e significativa para os alunos autistas.

Outro aspecto importante revelado pelos dados foi a melhoria no desenvolvimento de habilidades de organização e planejamento digital, essenciais para as Funções Executivas. Em todas as escolas, os alunos demonstraram um aumento na proficiência com as ferramentas de TA, usando-as para gerenciar suas tarefas e horários. Isso é, de acordo com Kenski VM (2013), particularmente relevante no contexto atual, onde a alfabetização digital e a auto-regulação são consideradas competências essenciais para o sucesso acadêmico e profissional futuro do TEA Nível I.

Os dados também indicaram que a integração das TA pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas em relação à gestão de suas próprias dificuldades. A utilização de TA para o Planejamento incentivou os alunos a refletirem sobre suas próprias estratégias de aprendizagem e a argumentarem de forma fundamentada sobre suas necessidades de suporte. Esse desenvolvimento de habilidades está de acordo com as conclusões de Moran JM (2015), que destaca o papel das tecnologias na promoção de um aprendizado mais reflexivo e participativo.

No entanto, a análise dos dados também revelou que a falta de suporte técnico adequado nas escolas pode comprometer a eficácia da TA. Muitos professores relataram dificuldades em resolver problemas de sincronização ou uso de *software* durante as aulas, o que interrompia o fluxo das atividades e gerava frustração (o que é particularmente desregulador para autistas). Isso reforça a necessidade de uma infraestrutura de suporte técnico robusto e acessível, como sugerido por Almeida MEB e Prado MEBB (2014).

Além disso, os resultados indicam que a colaboração entre professores (regular e de apoio) é um fator chave para a implementação bem-sucedida das TA. Nas escolas onde os professores trabalhavam em equipe, compartilhando experiências e recursos sobre o uso da TA, a integração das tecnologias foi mais fluida e eficaz. Essa colaboração permitiu a troca de boas práticas e a resolução conjunta de problemas, promovendo um ambiente de aprendizagem mais rico e diversificado, como afirma o estudo de Valente JA (2014).

4577

A resistência à mudança, no entanto, continua sendo um desafio significativo. Alguns professores expressaram preocupações sobre a adequação das TA para todas as disciplinas e sobre o tempo necessário para preparar aulas que as integrem de forma personalizada. Esses receios indicam a necessidade de um suporte contínuo e de uma formação que aborde não apenas as habilidades técnicas, mas também estratégias pedagógicas para a integração da TA no contexto da sala de aula comum.

Outro resultado relevante foi a percepção dos alunos sobre o uso das TA. A maioria dos estudantes entrevistados demonstrou uma atitude positiva, afirmando que as ferramentas tornavam as tarefas mais previsíveis e facilitavam o aprendizado autônomo. No entanto, alguns alunos mencionaram dificuldades iniciais em utilizar a ferramenta de TA devido à falta de treinamento consistente, o que o estudo de Pretto NLA (2015) aponta como uma forma de exclusão digital a ser superada com um treinamento mais inclusivo.

A análise dos resultados também evidenciou a importância de um currículo flexível e de um PEI adaptável que permita a integração das TA de forma significativa e contextualizada. As escolas que adotaram uma abordagem mais aberta conseguiram incorporar as tecnologias de maneira mais eficaz, promovendo um aprendizado que vai além do uso instrumental e integra as TA como parte fundamental do processo de desenvolvimento da autonomia do Nível 1.

Em resumo, os resultados desta pesquisa destacam que as TA têm o potencial de enriquecer a experiência educacional, promover a acessibilidade cognitiva e desenvolver as Funções Executivas nos alunos com TEA Nível 1. Sua implementação eficaz, contudo, depende de uma série de fatores, incluindo infraestrutura adequada, formação continuada dos professores e uma cultura escolar aberta à inovação. As boas práticas identificadas podem servir de referência, enquanto os desafios apontam para áreas que necessitam de atenção e investimento contínuos para garantir a plena inclusão no Ensino Médio.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou investigar a aplicação das Tecnologias Assistivas (TA) no suporte às Funções Executivas (FE) de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) Nível 1 no Ensino Médio, com o objetivo de identificar as potencialidades e os desafios dessa implementação. Os resultados evidenciam que, quando bem integradas e personalizadas, as TA podem enriquecer significativamente o processo de ensino e aprendizagem, atuando como verdadeiras próteses cognitivas que promovem um ambiente educacional mais estruturado e adaptado às necessidades de autonomia do aluno neurodiverso.

4578

As observações e a análise de documentos escolares confirmaram que as TA têm um impacto positivo direto na motivação e no engajamento dos alunos, principalmente ao externalizar as funções de organização e planejamento. O uso de aplicativos visuais e *planners* digitais facilitou o gerenciamento de tarefas complexas e tornou o currículo do Ensino Médio mais acessível. Esses achados confirmam o potencial da TA para transformar a inclusão, alinhando-se às conclusões de autores como Silva MT (2016) e Moran JM (2015) sobre o poder da tecnologia interativa.

No entanto, a pesquisa também revelou desafios significativos, que se manifestam de forma aguda no contexto da inclusão. A falta de infraestrutura adequada e específica para TA, a necessidade de formação continuada dos professores e a resistência às mudanças metodológicas são barreiras importantes. A ausência de *hardware* e licenças específicas, bem

como a manutenção inadequada dos recursos, foram obstáculos frequentemente mencionados. Esses resultados reforçam a necessidade de investimentos contínuos e direcionados em suporte tecnológico, conforme sugerido por Almeida MEB e Prado MEBB (2014).

A formação continuada dos professores emergiu como um fator crucial para a integração eficaz das TA. Muitos docentes de disciplinas regulares relataram sentir-se despreparados para utilizar as tecnologias de maneira significativa no suporte às Funções Executivas dos alunos autistas. Esse achado corrobora as observações de Kenski VM (2013) e Valente JA (2014), que enfatizam a importância de programas de formação abrangentes que abordem tanto o domínio técnico quanto a aplicação pedagógica das TA na Neuroeducação.

A resistência às mudanças metodológicas também foi um desafio identificado, refletido na dificuldade de alguns professores em adotar o Plano Educacional Individualizado (PEI) como guia para a utilização da TA. Alguns professores demonstravam uma preferência por métodos tradicionais, desconfiando do papel da tecnologia na mediação cognitiva. Esse ponto destaca a necessidade de promover uma mudança cultural nas escolas, incentivando os educadores a adotarem práticas pedagógicas mais inovadoras e a explorarem as possibilidades da TA. Freire P (1996) argumenta que a educação deve ser um processo de constante renovação e inovação, princípio fundamental na inclusão.

4579

As boas práticas identificadas nas escolas estudadas demonstram que a integração da TA pode promover a acessibilidade cognitiva e o desenvolvimento de habilidades essenciais nos alunos. Programas de inclusão digital que fornecem acesso institucional a *softwares* de organização são exemplos de iniciativas que podem reduzir as disparidades, conforme discutido por Pretto NLA (2015). Além disso, a utilização de TA para projetos colaborativos mostrou-se eficaz no desenvolvimento de habilidades de autorregulação e trabalho em equipe no contexto do Nível I.

As recomendações práticas derivadas desta pesquisa incluem a necessidade de um esforço conjunto entre gestores escolares, professores, formuladores de políticas públicas e a comunidade escolar para superar os desafios. Investimentos contínuos em TA, programas de formações docentes abrangentes e a promoção de uma cultura escolar aberta à inovação são medidas essenciais para a integração eficaz da TA no Ensino Médio.

Além disso, a pesquisa sugere que as políticas educacionais devem priorizar a inclusão tecnológica adaptada, garantindo que todos os alunos com TEA Nível I tenham acesso às ferramentas de suporte às Funções Executivas. As escolas precisam de suporte técnico robusto

e acessível para resolver problemas técnicos rapidamente, evitando interrupções no processo de aprendizagem do aluno autista. A colaboração entre professores (regular e de apoio), compartilhando experiências sobre o uso da TA, também se mostrou fundamental.

Em termos de desenvolvimento de habilidades, os resultados indicam que as TA podem aumentar a proficiência dos alunos na auto-organização e promover a alfabetização digital funcional. Essas competências são essenciais no contexto atual, onde a habilidade de planejar e gerenciar informações é crucial para o sucesso acadêmico e profissional futuro, especialmente para o estudante Nível 1 que almeja a autonomia.

A pesquisa também destacou a importância de um currículo flexível e de um PEI detalhado que permita a integração da TA de forma significativa e contextualizada. As escolas que adotaram um currículo mais aberto e adaptável conseguiram incorporar as tecnologias de maneira mais eficaz, promovendo um aprendizado que integra a TA como parte fundamental do processo de desenvolvimento da autonomia. Isso está alinhado com as conclusões de Brito JP (2017), que sugere que a integração tecnológica deve ir além do uso instrumental.

Em resumo, a TA tem o potencial de enriquecer a experiência educacional no Ensino Médio, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica, interativa e inclusiva ao fornecer suporte às Funções Executivas. No entanto, sua implementação eficaz depende de uma série de fatores sistêmicos: infraestrutura adequada, formação continuada específica e uma cultura escolar aberta à inovação. As boas práticas identificadas nesta pesquisa podem servir de referência para outras instituições, enquanto os desafios apontam para áreas que necessitam de atenção e investimento contínuos.

4580

A integração da TA no Ensino Médio deve ser vista como um processo contínuo e dinâmico, que requer adaptações e ajustes constantes. As escolas que conseguiram implementar a TA de forma mais eficaz foram aquelas que estavam abertas à experimentação e ao aprendizado contínuo, reconhecendo que a integração das tecnologias é um processo que envolve toda a comunidade escolar. Com essas medidas, espera-se que a TA possa ser integrada de forma significativa e eficaz, contribuindo para uma educação mais dinâmica, autônoma e preparada para os desafios do século XXI.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, MEB.; PRADO, MEBB. Formação de professores para o uso das tecnologias de informação e comunicação. São Paulo: Loyola, 2014.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5). 5. ed. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2013.

AUSUBEL, DP; NOVAK, JD; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 2003.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2016.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRITO, JP. Uso pedagógico das tecnologias digitais no ensino fundamental. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, n. 70, p. 485-506, 2017.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, BAA. Construção da Pesquisa em Educação no Brasil. Brasília: Plano Editora, 2004.

KENSKI, VM. Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas: Papirus, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, MEDA. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

MINAYO, MCS. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Plano Nacional de Educação: 2014-2024. Brasília: MEC, 2018.

MORAN, JM. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2015.

PRETTO, NLA. A inclusão digital nas políticas educacionais. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 36, n. 132, p. 643-662, 2015.

SEVERINO, AJ. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, APD; ELIAS, NC. A transição do dsm-IV para o dsm-5 e suas implicações para o diagnóstico do TEA (TEA). *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 40, n. 1, e218204, 2020.

SILVA, MT. A motivação dos alunos e o uso de tecnologias digitais. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 769-788, 2016.

TRIVIÑOS, ANS. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, JA. Formação de professores para o uso da informática na educação. Campinas: Unicamp, 2014.

YIN, RK. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.