

O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS POR ALUNOS AUTISTAS: UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES BY AUTISTIC STUDENTS: AN INCLUSIVE PERSPECTIVE

George França dos Santos 1
Héllen Souza Luz 2
Robson Carlos da Silva 3
Simone Lima de Arruda Irigon 4

Resumo: A inclusão escolar tem sido amplamente discutida no meio educacional, buscando inserir nesse contexto alunos em qualquer condição. A tecnologia, por meio dos aparatos tecnológicos, é uma ferramenta que auxilia nesse processo. O presente estudo tem como objetivo discutir o papel da tecnologia na inclusão de alunos com autismo, um dos transtornos mais detectados na área da educação. O estudo, de abordagem qualitativa e objetivos exploratórios, baseou-se na revisão bibliográfica de livros e artigos científicos, bem como no suporte da legislação pertinente ao tema. Constatou-se que as ferramentas tecnológicas, como computadores, laptops, aplicativos de celular, dentre outros, podem ser relevantes para a inclusão escolar de alunos autistas.

Palavras-chave: Autismo. Inclusão. Tecnologia.

Abstract: School inclusion has been widely discussed in educational field, aiming to incorporate students in any condition into this context. Technology, through technological devices, is a tool that aids in this process. The present study aims to discuss the role of technology in inclusion of students with autism, one of the most detected disorders in education. The study, which has a qualitative approach and exploratory objectives, was based on literature review of books and scientific articles. It has also the support of relevant legislation related to theme. It was found that technological tools, such as computers, laptops, mobile applications, among others, can be relevant for the school inclusion of autistic students.

Keywords: Autism. Inclusion. Technology.

-
- 1 Doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). Professor na Universidade Federal do Tocantins (UFT), no curso de Letras: Libras e no Programa de Pós-Graduação em Governança e Transformação Digital (PPGGTD). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6683312593254876>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2760-3373>. E-mail: george_franca@yahoo.com.br
 - 2 Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Governança e Transformação Digital (PPGGTD). Mestre no Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas (PPGMCS)/ Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora no Instituto Federal do Estado do Tocantins. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0928-1000>. E-mail: hellen.luz@gmail.com
 - 3 Mestre no Programa de Pós-Graduação em Governança e Transformação Digital (PPGGTD) da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Graduado em História. Bacharel em Psicologia. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4256987790016228>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0588-4103>. E-mail: psirobsoncarlos@gmail.com
 - 4 Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Governança e Transformação Digital (PPGGTD). Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPPGE) / Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora da Educação Básica na Secretaria da Educação do Estado do Tocantins. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1264399778013576>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5549-5117>. E-mail: simoneлимadearruda@gmail.com

Introdução

Os avanços tecnológicos surgidos em meados do século passado tiveram significativo impacto na cultura, política e sociedade e com o advento do computador e posteriormente da internet, muito se modificou na sociedade, em especial nas relações entre os entes.

A tecnologia na contemporaneidade aproxima as pessoas, tornando-se parte importante da rotina de cada um, por consequência, promovendo uma ampla influência na área educacional, mostrando que a aprendizagem e o ensino estão moldados juntamente com o que há de mais moderno.

Considerando o breve contexto apresentado, este artigo tem como objetivo central discutir a importância da inclusão para alunos com deficiência. Em um objetivo mais específico, buscou-se direcionar essa discussão para questões relacionadas a alunos autistas. Deste modo, o estudo discute de que forma a tecnologia pode ser um caminho para a educação mais inclusiva dos alunos autistas.

Relevante considerar nesse aspecto, sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurobiológica que afeta a comunicação, interação social e comportamento de indivíduos. Embora os sintomas variem de acordo com cada pessoa, muitos indivíduos com TEA enfrentam barreiras no acesso à educação, trabalho e sociedade em geral. A inclusão de pessoas com TEA na sociedade é um direito fundamental que deve ser assegurado através de políticas e práticas inclusivas (APA, 2013).

A educação inclusiva proclama direitos humanos e universais, trazendo uma educação de qualidade e acessível a todos, logo a comunidade escolar é chamada a refletir valores e paradigmas, considerando a diversidade como o cenário cultural onde os princípios democráticos devem ser efetivados.

O tema evidencia a importância que também a inclusão digital retrata no processo de ensino aprendizagem de alunos com deficiência em específico alunos autistas. Soma-se a isso a riqueza de se ter uma experiência educacional mais ampla, uma vez que a tecnologia digital permite a interação com o meio em que se vive e com o espaço externo, inserindo o estudante nesses espaços.

A inclusão de pessoas com TEA na sociedade é um desafio importante que requer uma abordagem multidisciplinar e a utilização de tecnologias assistivas e outras tecnologias para a promoção da inclusão. As tecnologias assistivas têm mostrado resultados promissores na melhoria da comunicação, interação social e comportamento de pessoas com TEA (Assis *et al.*, 2020).

Nesse interim, a escola é um dos principais meios para que a tecnologia e a internet sejam difundidas, visto que, no ambiente escolar, é fundamental que esses recursos estejam ao alcance de todos os seus membros. Todo aluno tem o direito de conhecer e utilizar os meios digitais em seu desenvolvimento educacional, e, nesse campo, as ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas como um recurso de ampliação e facilitação do conteúdo estudado em sala de aula.

Como reflexão final deste estudo, serão apresentados os desafios e as vantagens desse cenário, apontando um caminho para que se possa encontrar um equilíbrio no uso de novas tecnologias, em benefício do processo educacional dos alunos autistas.

Metodologia

Este estudo classifica-se como um artigo de revisão de literatura pois, “[...] caracteriza-se por avaliações críticas de materiais que já foram publicados, considerando o progresso das pesquisas na temática abordada” (Koller *et al.*, 2014, p. 40). Foi realizada uma pesquisa com fins exploratórios e enfoque qualitativo, buscando interpretar o tema, gerar significações inovadoras e valorizar o singular no conhecimento científico.

Para a construção do raciocínio, foram utilizadas amostras teóricas e conceituais, oriundas de livros e artigos científicos publicados, bem como da legislação pertinente à temática, dentre outros recursos que direcionam o desenvolvimento de uma investigação com sustentação teórica baseada em abordagens de autores dedicados e amostras teóricas ou conceituais voltadas essencialmente

às temáticas da pesquisa.

A busca do arcabouço teórico foi realizada por meio dos sites Google Acadêmico e Scielo utilizando os descritores autismo, inclusão e tecnologia. Dos resultados, foram selecionados trabalhos publicados entre 2016 e 2022, onde no decorrer do processo, a seleção dos trabalhos, considerou-se critérios de inclusão e exclusão, ocorrendo a partir das leituras do título, palavras-chave e resumo dos artigos, bem como leituras completas em diversas situações para melhor compreensão e percepção do estudo.

A fim de articular os assuntos relacionados aos objetivos desta pesquisa, optou-se por dividir a revisão de literatura em subtemas: inclusão escolar, considerações sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA), a relevância da tecnologia para a educação, tecnologias assistivas no contexto educacional e uso da tecnologia para a inclusão de alunos autistas.

Inclusão Escolar: linhas gerais

A escola é um dos principais locais de formação intelectual e psicológica do indivíduo. É nela que o ser humano começa a se socializar e a conhecer a si próprio, adquirindo uma identidade social e promovendo oportunidades para se tornar um cidadão, consciente do seu papel na comunidade e em seu ambiente pessoal.

Seguindo essa linha de raciocínio, a educação, por meio de seus mecanismos, é um modo de formação humana, ou seja, é um processo em que todos os seres humanos são concebidos e construídos como humanos. É, ainda, um processo de desenvolvimento em que o humano se torna ser humano. É no espaço escolar que a educação se materializa e gera resultados (Tozoni-Reis, 2017).

Nas últimas décadas, estudos vêm apontando o aumento da evasão escolar. Nesse cenário, muito se tem debatido a respeito de programas educacionais que objetivam incluir de forma igualitária os alunos, especialmente os com deficiência, no ambiente escolar. A mais impactante dessas medidas é a conhecida educação inclusiva ou escola inclusiva.

Essa proposta surgiu nos Estados Unidos na década de 70, quando se abriu a possibilidade para a entrada de alunos com deficiência na escola comum. Em um primeiro momento, a educação inclusiva limitava-se “apenas à inserção física desses alunos na rede comum de ensino, nos [...] moldes do movimento de integração. Os alunos só eram considerados integrados quando conseguiam se adaptar à classe comum” (Silva; Castro; Castelo Branco, 2006). Num segundo momento, já nas décadas de 80 e 90, teve início uma proposta de inclusão mais abrangente e participativa, sem segregação, propondo que “os sistemas educacionais passem a ser responsáveis por criar condições de promover uma educação de qualidade para todos” (Silva; Castro; Castelo Branco, 2006).

Conforme aponta Sasaki (2018, p. 9):

[...] Esse paradigma é o da inclusão social – as escolas (tanto comuns como especial) precisam ser reestruturadas para acolherem todo espectro da diversidade humana representado pelo alunado em potencial, ou seja, pessoas com deficiências físicas, mentais, sensoriais ou múltiplas e com qualquer grau de severidade dessas deficiências, pessoas sem deficiências e pessoas com outras características atípicas, etc. É o sistema educacional adaptando-se às necessidades de seus alunos (escolas inclusivas), mais do que os alunos adaptando-se ao sistema educacional – escolas integradas.

Assim, “a educação inclusiva visa reduzir todas as pressões que levem à exclusão e todas as desvalorizações, sejam elas relacionadas à capacidade, ao desempenho cognitivo, à raça, ao gênero, à classe social, à estrutura familiar, ao estilo de vida ou à sexualidade” (Silva; Castro; Castelo Branco, 2006).

Dentro da educação inclusiva, o papel dos gestores é muito importante, pois são eles que trabalham diretamente com os alunos com deficiência. Por conta disso, é preciso fazer algumas

reflexões a respeito do papel desses profissionais, que devem:

1. Desenvolver ações que levem a família e a comunidade a acolher a criança com sua diferença, sem protecionismos.
2. Proporcionar à família e à comunidade atividades que favoreçam a convivência e estimulem a confiança.
3. Estimular a família a participar da vida da criança, de forma que sua intervenção seja segura e eficaz.
4. Estimular a criança a valorizar a reabilitação, para que reconheça a importância de uma manutenção contínua desse processo. É necessário que a criança aprenda a ser cúmplice e aliada de si mesma no processo da inclusão (Cosmo, 2017, p. 15).

O desenvolvimento de uma educação alinhada aos fundamentos necessários para uma escola inclusiva é uma medida importante para incluir, de forma adequada, os alunos com deficiência – como os autistas – na escola. Nesse contexto, o papel da escola e da família no processo de inclusão é fundamental, pois são eles os protagonistas que ajudam o aluno a socializar, melhorando o rendimento escolar dos mesmos.

Nessa conjuntura, a família e os educadores devem estimulá-lo a participar de todas as atividades curriculares, porque o contato com seus colegas e professores contribui com o desenvolvimento e, gradativamente, com a inclusão escolar.

Segundo Paula e Costa (2007), as escolas inclusivas têm como principais características o respeito, a aceitação e a crença no potencial de cada aluno com deficiência. Para que a inclusão escolar seja efetivada, “a escola tem que proporcionar um ambiente agradável, confortável e prazeroso, onde os alunos tenham condições de desenvolver-se, superando seus medos e desafios” (Silva; Volpini, 2014, p. 27).

Portanto, o que se busca com a inclusão dos alunos com deficiência na escola é que o seu aprendizado seja coerente e comum a todos os outros alunos. Mesmo tendo condicionantes específicos por conta de sua deficiência, não se pode tratá-los como diferentes ou inferiores. Nenhuma deficiência afeta de forma totalitária o aprendizado, apenas dificulta o seu desenvolvimento. O mais adequado é adaptar o espaço escolar para que esses alunos possam aprender e se posicionar de forma legítima, igualando-se aos outros alunos no processo de ensino-aprendizagem. Essa adaptação alcança diversos âmbitos – físicos, sociais, culturais, pedagógicos –, que estão intimamente ligados. Um desses campos é o tecnológico e sua extrema proeminência no contexto educacional inclusivo.

A Relevância da Tecnologias Digitais para a Educação

As tecnologias têm mudado e avançado cada vez mais rápido. Todos os anos, há uma novidade no que se refere às tecnologias digitais, mídias e redes sociais. De certa maneira, o indivíduo passa a existir não apenas em um mundo físico, mas também em um mundo virtual, pois, atualmente, uma parte relevante do dia de uma pessoa é gasto nas redes sociais.

Esse cenário se dá por vários motivos: entre os principais está o fato de que as pessoas atualmente dependem parcialmente das redes para socializar com outras pessoas. As redes proporcionam interação com pessoas de todo o mundo, além de possibilitar o desenvolvimento intelectual e cognitivo (Benitez; Domeniconi, 2018).

O fato é que as inovações tecnológicas existentes no mundo moderno têm impactado cada vez mais as pessoas, em todos âmbitos. Seja no trabalho, na família, na política, na cultura, na ciência, no lazer, nos relacionamentos afetivos ou na educação, a tecnologia vem causando mudanças significativas no indivíduo e na sociedade.

Neves (2021), ao discorrer sobre esse fato, aponta que celulares e computadores são instrumentos onde grande parte das tarefas cotidianas são realizadas pelos indivíduos. O celular, além de permitir a conversa a longa distância, permite realizar compras, adquirir serviços e até mesmo assistir a vídeos. Já os computadores são ainda mais impactantes, porque permitem o acesso universal a dados e documentos, além de outras inúmeras atividades, tornando-se um dos

aparelhos tecnológicos mais utilizados pela sociedade. Em todas as áreas, é possível verificar o uso constante dessa ferramenta (Neves, 2021).

Nesse universo de possibilidades, a sociedade se molda conforme os avanços são apresentados. A cada novo aparato tecnológico divulgado, novas formas de trabalho e de socialização são criadas. Sendo assim, fica claro que a tecnologia é uma realidade presente em todos os ambientes sociais.

Dentre as áreas que mais têm feito uso dos aparatos tecnológicos existentes, destaca-se a Educação. Atualmente presentes em todas as áreas científicas, os avanços tecnológicos digitais têm permeado escolas e centros de ensino, tornando-se auxiliares no processo de ensino e de aprendizagem. O uso de ferramentas digitais tem propiciado maior interação entre professores e alunos, além de ser um poderoso mecanismo de auxílio ao saber.

Chiapin (2018) explica que os materiais tecnológicos têm um forte estímulo visual e é justamente essa característica que os tornam extremamente benéficos para os alunos. Os vídeos, os jogos com imagens e cores, os desenhos e fotografias, entre outros, são atraentes e captam a atenção das crianças.

Por isso, ao possibilitar que alunos utilizem esses recursos, a escola consegue motivá-los, ao mesmo tempo que proporciona aprendizados capazes de ampliar seu desenvolvimento cognitivo e socioemocional. A tecnologia, por meio de diversos aplicativos, jogos e brincadeiras presentes no ambiente virtual, beneficia os educandos nos seguintes aspectos:

- Favorecem o processo de alfabetização;
- Estimulam a fala;
- Despertam a atenção e a concentração;
- Motivam a participação e a integração social;
- Fornecem suporte para a realização de tarefas diárias;
- Promovem o entendimento do funcionamento do ambiente ao redor;
- Propiciam a expressão de emoções.

Sobre o uso de recursos tecnológicos, muitas pesquisas têm mostrado a eficiência de técnicas metodológicas usando equipamentos de informática como *tablets*, *notebooks*, *smartphones* e computadores, em busca de melhorar a aprendizagem e a interação dos alunos (Silva, 2018).

Nesse ponto, a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TICs) é um dos destaques dentre as importantes mudanças que a escola e o professor necessitam incorporar no processo de ensino e aprendizagem. As TICs são representadas por um variado conjunto de recursos tecnológicos, por exemplo: computadores, internet e ferramentas que constituem o ambiente virtual, como *chats* e correio eletrônico, fotografia e vídeo digital, TV, rádio digital, telefonia móvel, wi-fi, *websites*, ambientes virtuais de aprendizagem para o ensino remoto, entre outros (Barbosa, 2017).

O computador, como veículo de diversas tecnologias assistivas, transforma-se em uma importante peça de inclusão, de característica multidisciplinar. Compreende produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que visam proporcionar a funcionalidade da ação e da cooperação em atividades de pessoas com deficiência, ditas inaptas ou de mobilidade limitada, tendo como objetivo sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (ALMEIDA, 2019).

Outro destaque que o uso do computador possui é em relação à facilidade em monitorar a evolução de alunos treinados, devido, principalmente, à natureza dos sistemas computacionais. Quando se executa algo em um ambiente controlado e informacional, todo e qualquer dado pode ser armazenado; logo, tudo aquilo que foi testado durante as atividades desenvolvidas pode ser analisado posteriormente de forma simples e dinâmica (Behar, 2020).

É importante destacar que o uso do computador nesse cenário foi ainda mais evidenciado em decorrência da pandemia da Covid-19. Desde 2019, o mundo foi transformado por causa tanto da doença em si quanto pela adoção da medida protetiva de isolamento social, que acarretou o fechamento de inúmeros comércios e também de escolas. Nessa conjuntura, adentraram no ambiente escolar as aulas remotas, que nada mais são do que aulas distantes do ambiente físico da

sala de aula. Para que a dinâmica do ensino seja realizada, utilizam-se meios digitais (Freitas, 2021).

No geral, as aulas remotas são feitas por meio do uso do computador. Mais uma vez, mostra-se a importância dessa tecnologia nesse contexto. Entretanto, o que se tem observado é que os alunos veem os computadores não como uma ferramenta de ensino, mas como um brinquedo (Freitas, 2021).

A utilização do computador torna possível um contato mais eficaz no ensino-aprendizagem, uma vez que o aluno será estimulado com efeitos visuais e auditivos. Nas aulas remotas durante a pandemia, por exemplo, pôde-se realizar atividades escolares por meio de aplicativos de fácil acesso encontrados na rede de computadores. Dessa maneira, os pais puderam ajudar a criança em suas casas, fazendo o *download* dos aplicativos e deixando a criança um pouco mais familiarizada, o que funcionou como um dever de casa, além daquele proposto pela professora na aula remota (Costa, 2018).

Cabe mencionar também que a educação está inserida no contexto da Indústria 4.0, definida como o resultado de constantes pesquisas e inovações que caracterizam a quarta revolução industrial, marcada pelo avanço dos sistemas e processos produtivos (Indústria..., 2019).

A Indústria 4.0 refere-se a uma rápida digitalização na manufatura no cenário atual. Não é uma tecnologia em si, nem um modelo de negócio. É, sim, uma abordagem que busca resultados industriais que não eram vistos ou possíveis há pelo menos 15 anos (TOTSU, 2023). Trata-se de uma combinação de inovações e tecnologias digitais (avanços como robótica e inteligência artificial, sensores sofisticados, etc.), capazes de revolucionar a produção industrial (TOTSU, 2023).

Segundo Almeida (2020, p. 3), é a “introdução de tecnologia e dispositivos inteligentes para realmente automatizar boa parte dos processos operacionais e mesmo estratégicos”. Nesse ponto, ela também está inserida no espaço educacional.

A Educação 4.0 é resultado da Indústria 4.0, ou seja, é um reflexo do que vem ocorrendo na área das tecnologias. Por meio da Educação 4.0, surge um novo modelo de educação, que deve ser pensada considerando tudo o que envolve essa nova indústria.

Encontra-se, por exemplo, a conectividade dos sistemas e a facilidade de acesso ao conhecimento, a inteligência artificial, a automação e os sistemas robotizados, as novas mídias, a velocidade da inovação e principalmente o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos constantes (Cavalcante, 2019).

Para se adequar à Indústria 4.0, a educação não pode contar somente com os equipamentos tecnológicos, como computadores e *laptops*, por exemplo. É preciso ir além, utilizando esses recursos e promovendo o processo de aprendizagem autônoma. Conforme explica Cavalcante (2019, p. 1), “os alunos devem desenvolver desde cedo, com o auxílio dos professores, a capacidade de continuar aprendendo na vida adulta para poderem responder com rapidez às inovações tecnológicas”.

O supracitado autor acrescenta ainda que, além de ter os equipamentos e *softwares*, é de extrema importância que a escola tenha um planejamento pedagógico estratégico bem delineado. Nesse sentido, é preciso criar competências e pensamentos empreendedoristas, deixando de lado a simples replicação de conteúdo (Cavalcante, 2019).

O que a Educação 4.0 traz consigo é o acompanhamento da revolução tecnológica que ocorreu no mundo. Ao fazer uso dos equipamentos e recursos da Indústria 4.0, a escola certamente irá se alinhar ao que ocorre na sociedade, atualizando o processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que os alunos possam desenvolver estratégias de aprendizagem condizentes com a realidade em que vivem.

Nesse aspecto, encontra-se o termo inclusão digital, que é o principal fator resultante da Educação 4.0. Segundo Takarashi (2000), o processo de inclusão digital “tornou-se vital para a evolução da sociedade, visto que a cada dia surgem novas tecnologias que disponibilizam o acesso à informação, fazendo com que sejam necessários cada vez mais conhecimentos específicos para a sua utilização”.

Sobre o conceito, cabe destacar que:

A inclusão digital é o termo usado para incluir atividades relacionadas com a realização de uma ação inclusiva na sociedade no que tange à informação. Nesse sentido, novos

desenvolvimentos em tecnologia transformam o risco de uma divisão digital em oportunidade, trazendo o benefício da internet e das tecnologias relacionadas para todos os segmentos da população, incluindo pessoas que estão em desvantagem devido à educação, idade, gênero, deficiência, etnia ou aqueles que vivem em regiões remotas, ou seja, em áreas geograficamente distantes dos centros urbanos. (Rambo *et al.*, 2012, p. 560).

Preponderante destacar que a inclusão digital em meio no âmbito educacional, se representada pelo computador e pela internet, os professores, juntamente com a escola, devem estar preparados para a utilização dessas tecnologias. Essa preparação ocorre quando se permite o acesso dos professores e alunos em sala de aula a computadores e à internet; quando existem laboratórios equipados e há o auxílio na familiarização com o computador, aplicativos e afins; quando os professores são amparados e auxiliados durante a utilização pedagógica e de programas multimídia, dentre outros meios. De todo modo, a internet pode fazer parte de um projeto institucional, envolvendo a escola de forma colaborativa.

A tecnologia é uma importante aliada no processo de ensino e de aprendizagem. Ela facilita significativamente o trabalho do docente, bem como auxilia no entendimento do aluno durante a aprendizagem do conteúdo estudado, ou seja, a inclusão digital serve ainda como um facilitador da comunicação entre os atores do ambiente escolar. Assim, colabora para o desenvolvimento de todos, porque traz a dinâmica de ampliar as relações interpessoais.

Para Araújo (2016), o contexto educacional da atualidade implica redimensionar alternativas metodológicas e repensar as atividades pedagógicas propostas, associando-as à realidade na qual professor e aluno interagem.

De acordo com pesquisas da Unesco (2014, p. 46), “muitos membros da comunidade de educação vêm trabalhando para assegurar que as mudanças tecnológicas impulsionem a pedagogia e vice-versa, que a pedagogia influencie a tecnologia”. Sendo assim, é necessário que o digital seja valorizado, mas que, acima de tudo, esse saber seja colocado a serviço dos sujeitos e de sua atuação no mundo.

Todavia, para que isso realmente aconteça, é necessário que todos sejam incluídos no uso das novas tecnologias. Apesar desse novo contexto, em muitas escolas não há equipamentos adaptativos para todos os tipos de alunos, como os alunos autistas. Com isso, discute-se quais ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas como forma de inclusão escolar por meio da tecnologia de alunos autistas.

Tecnologias Assistivas no Contexto Educacional

A tecnologia assistiva vem como objetivo de garantir o fácil acesso às tarefas rotineiras, aumentando a qualidade de vida de pessoas e inclusão social de indivíduos com alguma deficiência, incapacidade e/ou mobilidade reduzida, por meio de recursos, produtos, metodologias, estratégias, práticas ou serviços tornando tudo mais rápido e acessível (Cordeiro; Souza, 2020).

Bersch (2017) nos auxilia a compreender melhor os limites do conceito do termo tecnologia assistiva, diferenciando-o das tecnologias utilizadas por profissionais da área médica e das tecnologias educacionais. Segundo a autora, tecnologias assistivas acompanham sempre o usuário propiciando autonomia na realização das suas atividades cotidianas e se diferenciam de outras tecnologias que são utilizadas por profissionais.

As tecnologias assistivas são uma ferramenta importante para ajudar pessoas com deficiências a superarem barreiras e realizarem suas atividades diárias. Segundo Linder; Kellems (2014), as tecnologias assistivas podem ser definidas como “dispositivos, equipamentos, sistemas e serviços que aumentam, mantêm ou melhoram a capacidade funcional de indivíduos com deficiências”. Essas tecnologias podem incluir desde simples modificações no ambiente físico, até dispositivos complexos e sofisticados, como próteses, cadeiras de rodas motorizadas, softwares de reconhecimento de voz, entre outros.

De acordo com Kintsch e DePaula (2002) e Bersch (2009) seria interessante testar e

confrontar ferramentas diversas, de diferentes fabricantes, tentar identificar em cada uma o grau de personalização e fazer ajustes para experimentar a ferramenta em situações próximas da que será enfrentada pelo aluno no cotidiano.

Caso exista alguma tecnologia que atenda, é necessário verificar a necessidade de customização da mesma para melhor atendimento. De acordo com Kintsch e DePaula (2002, p.7) “Não apenas ferramentas diferentes devem ser experimentadas e avaliadas, mas também diferentes configurações de uma ferramenta podem precisar ser tentadas.”

Uma das principais vantagens das tecnologias assistivas é que elas podem ajudar a promover a independência e a autonomia das pessoas com deficiências. Por exemplo, dispositivos de mobilidade, como as cadeiras de rodas, permitem que pessoas com deficiências físicas se movam com mais facilidade e sejam mais ativas na comunidade. Softwares de leitura, por sua vez, permitem que pessoas com deficiências visuais tenham acesso a livros e outros materiais de leitura, aumentando suas oportunidades de aprendizado e desenvolvimento.

Nessa perspectiva, indivíduos com deficiência necessitam de toda atenção e esforço de profissionais e ferramentas eficazes para estimular o crescimento, desenvolvimento e a capacidade para aprender. Assim, a tecnologia assistiva assume um papel primordial, pois amplia práticas que levam estes a independência social e superação de limites dentro do ambiente escolar (Silva; Ferreira, 2016).

Além disso, as tecnologias assistivas podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiências, ao reduzir o estresse e o esforço envolvidos em tarefas diárias. Por exemplo, dispositivos de comunicação alternativa podem ajudar pessoas com deficiências de fala a se comunicar com mais facilidade e expressar suas necessidades e desejos de forma mais clara. Softwares de reconhecimento de voz podem ajudar pessoas com deficiências motoras a usar o computador e se comunicar com outras pessoas.

A busca pela identificação de uma solução existente passa pelo levantamento e a experimentação de diversos recursos de tecnologias assistivas. Caso não seja possível identificar uma que atenda aos requisitos da situação de inclusão, deve-se procurar representar a ideia para o desenvolvimento de uma que atenda. Para tanto, é importante pesquisar materiais que possam ser utilizados, pesquisar alternativas de confecção do recurso, definir materiais e suas dimensões para o desenvolvimento de um protótipo (Manzini, 2006).

As tecnologias assistivas devem ser utilizadas com cuidado e de forma personalizada para as necessidades individuais de cada pessoa com deficiência. Além disso, as tecnologias assistivas devem ser combinadas com outras abordagens de intervenção, como terapia comportamental, fisioterapia, fonoaudiologia e outras formas de apoio profissional para maximizar o seu impacto. Como destacado por Beukelman; Mirenda (2013), o sucesso do uso de tecnologias assistivas depende da seleção cuidadosa do dispositivo ou equipamento, da avaliação e treinamento adequados, e do envolvimento ativo do usuário e sua equipe de suporte.

Cada vez mais utilizadas em ambiente escolar, as tecnologias assistivas são ferramenta que auxilia na garantir a inclusão e o sucesso acadêmico de alunos com deficiências. De acordo com Linder; Kellems (2014), as tecnologias assistivas são dispositivos, equipamentos, sistemas e serviços que aumentam, mantêm ou melhoram a capacidade funcional de indivíduos com deficiências.

Considerações sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Historicamente, o autismo teve um longo desenvolvimento no seu entendimento e na formação do seu conceito. A respeito da sua criação, cabe citar que:

o termo “autismo” foi nomeado pelo psiquiatra Leo Kanner tendo como base a terminologia originalmente concebida por seu colega suíço Eugene Bleuler em 1911. Bleuler utilizou o termo “autismo” para descrever o afastamento do mundo exterior observado em adultos com esquizofrenia, que tendem a mergulhar em suas próprias fantasias e pensamentos (Gómez; Terán, 2014, p. 447).

Importante frisar que apenas com os estudos iniciais de Kanner é que o autismo de fato começou a ser estudado de forma ampla pelas áreas da Ciência e Medicina, chamando a atenção de vários estudiosos sobre esse fenômeno. Foi também pelos estudos de Kanner que primeiramente se conceituou o transtorno.

O autismo é uma palavra originária do grego *autos*, que significa próprio ou alguém retraído a si próprio. Por essa definição, já se tem ideia de que o autista é aquele indivíduo que vive o seu próprio mundo, é aquele que cria para si uma forma particular de viver e aprender.

O autismo e a educação começaram a se interligar nos anos 60, 70 e 80, momento em que a educação passou a ser vista como um importante meio de tratamento. Isso se deu devido a dois fatores: “a criação de procedimentos modificadores de comportamento e a elaboração de centros educacionais dedicados totalmente ao autismo, tendo como apoio principal pais e familiares de indivíduos autistas” (Gómez; Terán, 2014, p. 448).

Nos dias atuais, o autismo é concebido como “uma síndrome de múltiplas causas, em que estariam inter-relacionados o biológico e o anímico, a genética orgânica e a genética vincular durante todo o processo de constituição do ser” (Mora, 2002 apud Gómez; Terán, 2014, p. 468).

Em vista disso, não se devem considerar outros motivos para uma conceituação única do autismo, visto que o transtorno é uma junção de todas as características supracitadas, o que torna cada fator importante, fazendo com que seja mais bem compreendido.

A quinta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) trouxe o termo que designa o autismo: Transtorno do Espectro Autista (TEA). O termo indica a presença de “déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, atualmente ou por história prévia” (American Psychiatric Association, 2014).

Na legislação brasileira atual, especificamente na Lei nº 12.764/12, o TEA é definido como:

Art.1º. [...]

I - deficiência persistente e clinicamente significativa da comunicação e da interação sociais, manifestada por deficiência marcada de comunicação verbal e não verbal usada para interação social; ausência de reciprocidade social; falência em desenvolver relações apropriadas ao seu nível de desenvolvimento;

II - padrões restritivos e repetitivos de comportamentos, interesses e atividades, manifestados por comportamentos motores ou verbais estereotipados ou por comportamentos sensoriais incomuns; excessiva aderência a rotinas e padrões de comportamentos ritualizados; interesses restritos e fixos (Brasil, 2012).

A norma é resultado de uma luta protagonizada por Berenice Piana (que dá nome à lei), uma mãe de pessoa com TEA e militante da causa. Após várias negativas, obteve sucesso enviando um projeto de lei ao Senador Paulo Paim em 2010. Como bem explica Carvalho (2018, p. 15), a Lei Berenice Piana “forneceu diretrizes para tratamento e inclusão do autista, reconhecendo-o como pessoa com deficiência, assegurando-lhe direito ao tratamento multiprofissional e acesso a medicamentos”.

Com base nessa norma, foram elaborados importantes documentos do Ministério da Saúde, criando duas correntes ligadas ao tratamento de pessoas com TEA pelo Sistema Único de Saúde (SUS). A primeira denomina-se Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que conceitua o autismo como uma deficiência e orienta o tratamento através da reabilitação. Já a segunda corrente, Linha de Cuidado para a Atenção às Pessoas com Espectro Autista e suas Famílias na Rede de Atenção Psicossocial do Sistema Único de Saúde, determina o TEA como transtorno mental e propõe o tratamento por meio do Centro de Atenção Psicossocial (CAPSI).

A inclusão de pessoas com TEA passou então a compor os objetivos de muitas políticas

públicas. Passou-se a pensar em maneiras de participação da pessoa autista na sociedade. Tais reflexões reverberaram nas escolas e, juntamente com os avanços tecnológicos, têm fomentado discussões acerca da inclusão digital desses alunos.

O Uso das Tecnologias na Inclusão de Alunos Autistas

Nos tópicos anteriores, foram discutidos os impactos das ferramentas tecnológicas na área educacional. No caso em análise, esse fato também pode ter impacto no desenvolvimento educacional de alunos autistas.

Ao possibilitar que autistas utilizem esses recursos, a escola colabora para o desenvolvimento e motivação desses estudantes. Dentre os inúmeros benefícios que a tecnologia fornece aos educandos autistas, cabe citar o estímulo à fala, o despertar da atenção e concentração, a motivação à participação e à integração social, o fornecimento de suporte para a realização de tarefas diárias, dentre outros (Chiapin, 2018).

Vale ressaltar que a tecnologia pode auxiliar no cotidiano por meio de softwares que ajudem quem tem autismo a conseguir cumprir tarefas sociais, entender linguagem não verbal, serem alfabetizados, aumentar a motivação ou interesse por atividades pedagógicas ou acadêmicas, internalizar rotinas e regras, auxiliar na percepção do tempo e do espaço, proteger de sons ou estímulos visuais indesejados.

Dessa forma, se torna possível um contato mais eficaz durante o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o aluno será estimulado com efeitos visuais e auditivos. Nas aulas remotas durante a pandemia, por exemplo, pôde-se realizar atividades escolares por meio de aplicativos de fácil acesso encontrados no aplicativo Google Play, que, de forma acessível, se faz presente em todos os *smartphones* e *tablets*.

Além desses exemplos, tem-se percebido que as atividades lúdicas são importantes ações educativas para que os alunos com TEA possam ter uma educação igualitária e eficiente. Nesse ponto, essa discussão é importante, porque ajuda a compreender a importância em trazer atividades lúdicas tendo como base a tecnologia para o espaço educacional, principalmente ao lidar com alunos autistas.

No trabalho de Costa (2019), foi enfatizado que, em meio às novas tecnologias existentes, pode-se fazer uso dos games educativos como uma ferramenta facilitadora de aprendizagem. Games educativos são aparelhos eletrônicos que contêm jogos com a finalidade de ajudar o jogador a aprender determinadas matérias ou temas educativos.

Com as telas sensíveis ao toque, um mundo de cores, luzes, imagens e sons, o celular, o *tablet* e computadores acabam por se tornar muito atrativos para as crianças autistas. Atualmente existem vários aplicativos que auxiliam na intervenção de crianças autistas e com transtornos de desenvolvimento, estimulando o aprendizado e ajudando na organização da rotina.

Diante do exposto, é possível afirmar que a tecnologia existente pode auxiliar o desenvolvimento educacional de alunos autistas. Além de facilitar o entendimento de matérias teóricas, os aparatos tecnológicos podem também facilitar a inclusão desses alunos. Ao colocá-los diante dessas ferramentas, eles poderão acompanhar os demais alunos no desenvolvimento das disciplinas, inserindo-os, ao mesmo tempo, no contexto social da escola.

A tecnologia amplia a rede de conhecimento e de interação social entre os alunos, o que certamente também se aplica aos alunos autistas, que, mesmo com as suas especificidades, estarão integrados a essa realidade, usufruindo também dos efeitos positivos da tecnologia, a qual vem apresentando um componente importante para o desenvolvimento e socialização de alunos com TEA nas escolas e em sua vida como um todo. Neste sentido, as tecnologias no ambiente escolar contribuem para o desenvolvimento educativo desses alunos, bem como para a criação de recursos criativos na resolução de situações cotidianas possam interagir e aprender.

Apesar do exponencial crescimento na utilização de tecnologias digitais e assistivas com foco na inclusão de alunos com TEA, ainda há desafios a serem enfrentados. A acessibilidade das

tecnologias, por exemplo, é um desafio importante a ser superado, uma vez que diversas tecnologias ainda não são totalmente acessíveis, o que limita seu potencial para promover a inclusão. Além disso, a falta de capacitação de profissionais para a utilização das tecnologias pode limitar seu impacto na inclusão de pessoas com TEA.

Por conseguinte, as tecnologias por meio da inclusão digital veem apresentando um componente importante para o desenvolvimento e socialização dos alunos com TEA nas escolas e em sua vida como um todo. Neste sentido, convém ressaltar as tecnologias digitais e assistivas no ambiente escolar e suas contribuições para a criação de recursos criativos na resolução de situações cotidianas em que estudantes com necessidades específicas decorrentes de TEA possam interagir e aprender, visto que as tecnologias têm o potencial de transformar a vida destes alunos, permitindo que realizem atividades cotidianas e alcancem maior independência e inclusão social.

Considerações finais

Os progressos de cunho tecnológico fazem parte do cotidiano da sociedade, tornando-se essenciais para a ampliação das relações humanas. Estão inseridos em todas as esferas: social, política, econômica, ambiental e educacional. Neste último âmbito, objeto central deste estudo, as tecnologias têm influenciado positivamente na estrutura do ensino e da aprendizagem.

No entanto, muitas das tecnologias existentes não se encontram adaptadas a todos os tipos de alunos. Em várias escolas, pouco ou quase nada se encontra, em termos de aparato tecnológico, a favor do processo de ensino de alunos autistas. Essa lacuna acaba por representar um atraso para aqueles que vivem esse cenário.

Os avanços tecnológicos, em especial nos meios digitais, já se tornaram realidade na sociedade, mas, em determinadas escolas, ainda está a passos largos. Por conta dessa realidade, discutir as formas, as causas, os desafios e efeitos da inclusão digital nesses ambientes se torna essencial.

É preciso afastar a ideia de que o aluno autista não consegue por si só compreender e manusear os aparatos tecnológicos. Conforme expresso no decorrer deste estudo, o aluno autista pode perfeitamente caminhar juntamente com os demais colegas, basta apenas que os aparelhos tecnológicos sejam adaptados à sua condição.

Para que todos possam usufruir da tecnologia digital, se fazem necessárias mais políticas públicas que visem a inserção social para esse campo, principalmente em relação aos alunos autistas de baixa renda financeira, que, por muitas vezes, não conseguem acesso fácil aos aparatos tecnológicos disponíveis.

Ao ampliar o acesso ao uso dessas ferramentas, esses alunos certamente poderão ter maior inclusão educacional e facilidade no processo ensino aprendizagem, visto que os benefícios encontrados se destacam por uma maior interatividade entre professor e aluno, melhores condições de pesquisa e possibilidade de planejamento de atividades educativas, permitindo assim participação ampla e desenvolvimento amplo dos alunos autistas.

Referências

ALMEIDA, Clara. **Indústria 4.0**: aspectos gerais. 2020. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/industria-4-0/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

ALMEIDA, Glória Maria Ribeiro de. As contribuições dos recursos tecnológicos no processo de ensino aprendizagem do autista. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S. l.], ano 4, ed. 8, v. 7, p. 16-34, ago. 2019.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**: DSM-5. Tradução de Maria Inês Corrêa Nascimento. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ARAÚJO, Jadna Maria de. **Inclusão digital em escolas rurais do sertão pernambucano**: desafios e perspectivas. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/1902>. Acesso em: 18 jan. 2022.

ASSIS, A. B. de; RODRIGUES, E. C.; BEVILACQUA, M. C. **Tecnologia assistiva para pessoas com Transtorno do Espectro Autista**: revisão integrativa da literatura. *CoDAS*, v.32, n.5, e20190146, 2020. Disponível em: 24 mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192019146>.

BARBOSA, D. A. **Utilizando o computador como ferramenta pedagógica para vencer a resistência do professor**: o caso da 38ª superintendência regional de ensino de Ubá-MG. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2017.

BEHAR, Patricia Alejandra. O ensino remoto emergencial e a educação a distância. **Site da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul, 6 jul. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

BENITEZ, Priscila; DOMENICONI, Camila. Atuação do psicólogo na inclusão escolar de estudantes com autismo e deficiência intelectual. *Psicol. Esc. Educ.*, Maringá, v. 22, n. 1, p. 163-172, abr. 2018.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil [CEDI], 2017.

BEUKELMAN, D. R.; MIRENDA, P. **Augmentative and alternative communication**: Supporting children and adults with complex communication needs. (4th ed.). Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Co., 2013.

BRASIL. **Lei n. 12.764, de 27 de dezembro de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Brasília: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 30 out. 2023.

CARVALHO, Ana Paula. Portadores de transtorno do espectro do autismo têm direito a tratamento multidisciplinar custeado pelos planos de saúde. **Blog Migalhas**. [S. l.], 2 abr. 2018. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI277295,81042-Portadores+de+transtorno+do+espectro+do+autismo+tem+direito+a>. Acesso em: 16 jan. 2022.

CAVALCANTE, Ingrid. **O que é Educação 4.0 e como ela vai mudar o modo que se aprende**. 2019. Disponível em: <https://wakke.co/o-que-e-educacao-4-0-e-como-ela-vai-mudar-o-modo-como-se-aprende/>. Acesso em: 17 jan. 2022.

CHIAPIN, Juliano. **Como a tecnologia pode ajudar a crianças com autismo na sala de aula**. 2018. Disponível em: <https://sistemasmartcare.com.br/como-a-tecnologiapodeajudarcriancascomautismonasaladeaula/#:~:text=Os%20materiais%as>. Acesso em: 15 jan. 2022.

CORDEIRO, M. D.; Souza, M. D. **Tecnologia assistiva no contexto escolar**: um sistema de comunicação alternativa para letramento de pessoas com autismo. 2020. Curitiba: Brazilian Journal of Development, p. 70743 - 70769.

COSMO, Rita Reni. **Incluir**: é hora de aprender. Paraná: Secretaria de Estado e Educação, 2017.

COSTA, Abigail Codeceira. Estimular o lúdico em crianças autistas a partir do auxílio dos games

educativos. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 4., 2019, Paraíba. **Anais [...]**. Paraíba: Universidade Federal da Paraíba (UFPB), 2019.

COSTA, Thais Cristina Alves. Uma abordagem construcionista da utilização dos computadores na educação. *In*: SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: REDES SOCIAIS E APRENDIZAGEM, 3., 2018, Pernambuco. **Anais eletrônicos [...]**. Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

FREITAS, Ana Paula Rodrigues de. Ensino remoto é ainda mais desafiador para a inclusão. **Central Press**. Curitiba, 29 mar. 2021. Disponível em: <https://www.centralpress.com.br/ensino-remoto-e-ainda-mais-desafiador-para-a-inclusao/>. Acesso em: 10 jan. 2022.

GÓMEZ, A. M. S.; TERÁN, N. E. **Transtornos de aprendizagem e autismo**. São Paulo: Editora Grupo Cultural, 2014.

INDÚSTRIA 4.0: o que é e qual sua relação com a tecnologia? **Blog Leucotron**. [S. l.], 25 nov. 2019. Disponível em: <https://blog.leucotron.com.br/industria-4-0-o-que-e-e-qual-sua-relacao-com-a-tecnologia/>. Acesso em: 16 jan. 2022.

LINDER, T. W.; KELLEMS, R. O. Assistive technology for individuals with disabilities: A review and synthesis of the literature. **Journal of Special Education Technology**, v.29, n 4, p.1-17, 2014.

KINTSCH, Anja; DEPAULA, Rogerio. A framework for the adoption of assistive technology. **SWAAAC 2002: Supporting learning through assistive technology**, p. 1–10, 2002.

MANZINI, Eduardo José; DELIBERATO, Débora. **Portal de ajudas técnicas para educação**. Equipamento e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: recursos para comunicação alternativa. 2. ed. Brasília: MEC, SEESP, 2006. 52 p.

MRECH, Leny Magalhães. O que é educação inclusiva? **Integração**, v. 8, n. 20, p. 37-40, 1998.

NEVES, Leandro. Qual o impacto da tecnologia para a sociedade? Veja 8 exemplos. **Blog Weni**. [S. l.], 14 jun. 2021. Disponível em: <https://weni.ai/blog/impacto-tecnologia-sociedade/>. Acesso em: 10 jan. 2022.

PAULA, Ana Rita de; COSTA, Carmem Martini. **A hora e a vez da família em uma sociedade inclusiva**. Brasília: MEC, 2017.

RAMBO, Anderson Felipe *et al.* A inclusão digital e sua importância para as áreas rurais. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL RESPONSABILIDADE E RECIPROCIDADE: VALORES SOCIAIS PARA UMA ECONOMIA SUSTENTÁVEL, 1., 2012. **Anais [...]**. Rio Grande do Sul: Fundação Antonio Meneghetti e Faculdade Antonio Meneghetti, v. 1, n. 1, 2012.

SASSAKI, R. Entrevista Especial à Revista Integração. **Revista Integração**, Brasília, v. 8, n. 20, 2018.

SILVA, Adilson Florentino da; CASTRO, Ana de Lourdes Barbosa de; CASTELO BRANCO, Maria Cristina Mello (elab.). **A inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais: deficiência física**. Brasília: MEC, 2006.

SILVA, Amós de Sousa. **Percepções dos professores de apoio educacional especializado sobre a inclusão de alunos com transtorno espectro do autismo**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2018.

SILVA, Flavia Natalia Ramos da; VOLPINI, Maria Neli. Inclusão escolar de alunos com deficiência física: conquistas e desafios. **Cadernos de Educação**: Ensino e Sociedade, Bebedouro, SP, v. 1, n. 1, p. 18-29, 2014.

SILVA, E. P. da; FERREIRA, J. S. A. Tecnologia assistiva na educação inclusiva. **Revista Científica UNILAGO**, São Paulo, v. 1, n. 1, 2016.

TAKARASHI, T. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TOTVS. Indústria 4.0: o que é, impactos, benefícios e tecnologias. **Blog Totvs**. [S. l.], 21 ago. 2023. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/industria-4-0/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

TOZONI-REIS, Marília Freitas Campos. A contribuição da Sociologia da Educação para a compreensão da educação escolar. **Acervo digital da UNESP**. São Paulo, 25 maio 2010. Texto produzido especialmente para a disciplina Sociologia da Educação do Curso de Pedagogia oferecido pela UNESP através da UNIVESP-TV. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/169?locale=es_ES. Acesso em: 06 jan. 2023.

UNESCO. **O futuro da aprendizagem móvel**: implicações para planejadores e gestores de políticas. Brasília: UNESCO, 2014. 64 p.

Recebido em 20 de dezembro de 2022.

Aceito em 25 de agosto de 2023.