



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA
UNIDADE EDUCACIONAL PENEDO
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

HUGO FRANÇA DOS SANTOS

**O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA
EDUCAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

PENEDO-AL

2023

HUGO FRANÇA DOS SANTOS

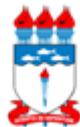
O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA
EDUCAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Trabalho Conclusão do Curso de Bacharelado em
Sistemas de Informação da Unidade Educacional
Penedo do Campus Arapiraca da Universidade
Federal de Alagoas, apresentado como requisito
parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Me. André Almeida Silva.

Penedo-AL

2023



Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
Unidade Educacional Penedo
Biblioteca Setorial Penedo - BSP

S237u Santos, Hugo França dos
O uso de tecnologias digitais da informação e comunicação na educação de crianças com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática da literatura / Hugo França dos Santos. – Penedo, AL, 2023.
44 f.: il.

Orientador: Prof. Me. André Almeida Silva.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas da Informação) – Universidade Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca*, Unidade Educacional Penedo, Penedo, AL, 2023.
Disponível em: Universidade Digital (UD) – UFAL (*Campus Arapiraca*).
Referências: f. 39-44.

1. Tecnologia Digital de Informação e Comunicação – TDIC. 2. Transtorno do Espectro Autista – TEA. 3. Educação. I. Silva, André Almeida. II. Título.

CDU 004:37

HUGO FRANÇA DOS SANTOS

**O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA
EDUCAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do Título de “Bacharel em Sistemas de Informação” e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora.

Data de Aprovação: 28 / 03 / 2023 .

Banca Examinadora

~~Prof.~~ Me. André Almeida Silva
Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Campus Arapiraca - Unidade Educacional Penedo
Orientador

Prof. Dr. Gustavo Henrique Ferreira de Miranda Oliveira
Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Campus Arapiraca - Unidade Educacional Penedo
Examinador

Profa. Ma. Jessica Fernanda Silva Barbosa
Faculdade Raimundo Marinho - FRM
Examinadora

“Disciplina é a ponte que liga nossos sonhos às nossas realizações”.

Pat Tillman, jogador de futebol americano.

AGRADECIMENTOS

Esta fase da minha vida é muito especial e não posso deixar de agradecer primeiramente a Deus por toda força, ânimo e coragem que me ofereceu para ter alcançado esse objetivo.

Diante de muitas incertezas e inseguranças, encarei o compromisso de adentrar em uma realidade que não era o meu objetivo principal, mas que me parecia bastante promissora e atrativa.

Depois de alguns anos, posso perceber que cada esforço valeu a pena. Há uma lei da vida que diz que só colhemos o que plantamos. Sei que agora chegou a hora de colher os frutos de todo empenho, compromisso e dedicação plantados até aqui.

Dedico essa formação a minha esposa Laryssa e a minha filha Maria Cecília, que são meu combustível diário, meu porto seguro. Obrigado por todo apoio incondicional que me fez chegar até aqui. Juntos somos mais fortes.

Dedico também a minha mãe, Eluzeni; ao meu pai, Antonio e ao meu irmão Higo, por nunca medirem esforços em me ajudar em todas as circunstâncias e fases da minha vida. Gratidão eterna.

À Universidade quero deixar uma palavra de gratidão por ter me recebido de braços abertos e com todas as condições que me proporcionaram dias de aprendizagem muito ricos.

Aos professores reconheço um esforço gigante com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

Gratidão ao meu orientador André Almeida, por ter aceitado o convite, primeiramente, e por ter feito com maestria o seu papel de educador, orientando sempre de forma clara e com objetividade, de modo a tornar o percurso final mais leve. Gratidão!

É claro que não posso esquecer dos amigos que a faculdade me concedeu – Pablo, Felype, Álvaro, Diego, Hitalo, Anderson, entre outros – gratidão por todos os ensinamentos, conselhos, compartilhamento de opiniões e resenhas que vivenciamos no dia a dia da faculdade e fora dela também.

A todas as pessoas que de uma alguma forma me ajudaram a chegar até aqui, direta ou indiretamente, quero deixar um agradecimento eterno, porque sem elas não teria sido possível.

RESUMO

Com a intensificação do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ambiente escolar, favorecendo os mais diversos públicos no quesito ensino-aprendizagem, percebeu-se que um grupo de pessoas que podem se beneficiar com essas tecnologias é aquele que tem Transtorno do Espectro Autista (TEA). Sabe-se que lidar com crianças com TEA no dia a dia é uma tarefa complexa, tendo em vista suas diferentes formas de comunicação e interação. Sendo assim, as TDIC vêm se apresentando como um recurso pedagógico bastante promissor para o processo de ensino e aprendizagem de pessoas com TEA. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar o impacto do uso das TDIC na educação de crianças com TEA. Para tanto, é adotada como metodologia da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) o método de protocolo proposto por Kitchenham e Charters (2007), fundamentada em três fases principais: planejamento, condução, documentação. Diante da questão norteadora da pesquisa, que busca compreender como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação podem auxiliar e contribuir na educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista, tem-se como principais resultados que o uso das TDIC na educação de crianças com TEA podem auxiliar na realização de atividades com maior autonomia e interação, desenvolver habilidades de forma mais prazerosa, aumentar interesse por atividades pedagógicas, manter a motivação no aluno, potencializar o aprendizado, desenvolver aspectos socioemocionais, melhorar a comunicação.

Palavras-chave: Tecnologia Digital de Informação e Comunicação; Transtorno do Espectro Autista; Educação.

ABSTRACT

With the intensification of the use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) in the school environment, favoring the most diverse audiences in terms of teaching-learning, it was noticed that a group of people who can benefit from these technologies is those who have Autistic Spectrum Disorder (ASD). It is known that dealing with children with ASD on a daily basis is a complex task, in view of their different forms of communication and interaction. Thus, TDIC have been presenting themselves as a very promising pedagogical resource for the teaching and learning process of people with ASD. In this context, the objective of this work is to analyze the impact of the use of DICT in the education of children with ASD. For this purpose, the protocol method proposed by Kitchenham and Charters (2007) is adopted as the methodology of the Systematic Literature Review (SLR), based on three main phases: planning, conducting, documents. Faced with the guiding question of the research, which seeks to understand how Digital Information and Communication Technologies can help and contribute to the education of children with Autistic Spectrum Disorder, the main results are that the use of TDIC in the education of children with ASD can help in carrying out activities with greater autonomy and interaction, develop skills in a more pleasurable way, increase interest in educational activities, keep student motivated, enhance learning, develop socio-emotional aspects, improve communication.

Keywords: Digital Information and Communication Technology; Autism Spectrum Disorder; Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas utilizadas no processo de desenvolvimento da pesquisa	21
Figura 2 - Gráfico dos anos de publicações dos artigos selecionados.....	31
Figura 3 - Nuvem de palavras representando a frequência que cada elemento é encontrado nos artigos selecionados	33
Figura 4 - Gráfico de distribuição dos tipos de ferramentas por fontes de busca.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fontes de busca e Link para acesso.....	22
Quadro 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão	23
Quadro 3 - Estudos Primários selecionados por fonte de busca.....	25
Quadro 4 - Documentação da RSL	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	14
2.2	TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA.....	16
2.3	USO DE TDIC NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	18
3	METODOLOGIA	21
3.1	PLANEJAMENTO	22
3.1.1	Questões de pesquisa	22
3.1.2	Fonte de busca	22
3.1.3	Crítérios de inclusão e exclusão	23
3.2	ESTRATÉGIA DE BUSCA E SELEÇÃO DOS TRABALHOS	23
3.3	DOCUMENTAÇÃO	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1	BUSCA E SELEÇÃO DOS TRABALHOS.....	25
4.2	RESPOSTA À QUESTÃO DA PESQUISA 1 (QP1).....	31
4.3	RESPOSTA À QUESTÃO DE PESQUISA 2 (QP2).....	33
4.4	AMEAÇAS A VALIDADE DA RSL	35
5	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O surgimento das tecnologias digitais no século XX representou uma revolução na sociedade que perdura até os dias de hoje. Diversos segmentos que compõe a estrutura social sofreram mudanças significativas e passaram a reconfigurar a vida em sociedade. A informação e a comunicação deixaram de ser locais e passaram a ser globais. O espaço passou a se tornar integrado e unificado independente de localização. Verdadeiramente, a tecnologia começou a dar outra visão à educação, à indústria, à saúde, ao comércio e entre outros.

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), segundo Costa et al. (2015, p. 603), são instrumentos mediadores da aprendizagem, principalmente no que diz respeito ao conhecer e ao fazer, e, também, para acessar a cultura tecnopopular, embora tal potencialidade seja pouco utilizada na escola. Ao longo das últimas décadas, as TDIC vêm mudando as formas de aprender e sendo incluídas nos mais diversos planos pedagógicos. O processo de ensino e aprendizagem, com o auxílio dessas tecnologias, vem sendo moldado a realidade de cada aluno de modo a estimular um maior interesse e engajamento dos mesmos.

Com o avanço da ciência e da educação, percebe-se grandes possibilidades com o uso de TDIC por crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) que, ao incorporá-las às suas realidades de vida, podem melhorar o desenvolvimento intelectual. Segundo Santos e Grillo (2015, p. 31), as crianças com TEA apresentam o comprometimento com a comunicação, a socialização, e o uso da imaginação, fazendo com que tenham dificuldades na fala, nas expressões de ideias e sentimentos. Sendo assim, por meio de Tecnologias Assistivas, que são definidas como uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiências (COOK; HUSSEY, 1995 apud BERSCH, 2008, p.2), essas crianças podem realizar diversos tipos de tarefas com mais independência, otimizando suas habilidades.

Nesse contexto, vê-se como necessária a realização de uma análise crítica da realidade da educação brasileira, identificando os desafios que impedem o desenvolvimento das crianças com TEA na sociedade e como as TDIC podem ser

facilitadoras deste processo educativo. A necessidade de romper barreiras e rever as práticas pedagógicas é iminente, pois, segundo Vieira (2020, p. 61), no contexto de escolarização de educandos com TEA, estudos revelam que as práticas pedagógicas habitualmente adotadas nas escolas têm resultado em poucos avanços em suas aprendizagens.

No entanto, segundo Mentone (2019, p.115), a informática aplicada à educação pode contribuir para aprimorar o referido processo, ampliando habilidades funcionais, facilitando a compreensão e auxiliando no estímulo adequado das crianças autistas. Dessa forma, a inclusão das TDIC no processo de ensino e aprendizagem de crianças com TEA tende a se tornar uma parceria de sucesso, contanto que adaptada à realidade de cada um e respeitando suas diferenças.

Perante o contexto apresentado, este trabalho parte da seguinte pergunta: como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação podem auxiliar na educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista? Como hipótese, tem-se que há ferramentas digitais potencializadoras no ensino de crianças com TEA. Logo, é preciso identificar se, de fato, existem essas ferramentas e, caso existam, se as TDIC contribuem para: (i) realização de atividades; (ii) trazer mais autonomia; (iii) desenvolver habilidades; (iv) aumentar o interesse de crianças com TEA.

A fim de responder à questão disposta e verificar a hipótese, o objetivo geral deste trabalho consiste em realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre a utilização das TDIC na educação de crianças com TEA. Para tanto, os seguintes objetivos específicos foram definidos: analisar as ferramentas digitais utilizadas no processo de ensino de crianças com TEA; avaliar os desafios enfrentados por esse grupo de estudantes na utilização das TDIC, ponderar sobre a qualificação dos professores para o uso de TDIC na prática de ensino de crianças com TEA; e discutir sobre o desenvolvimento desse grupo de alunos diante do uso das referidas tecnologias.

Acerca da metodologia utilizada para o desenvolvimento dessa pesquisa, será adotada a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), considerando o protocolo proposto por Kitchenham e Charters (2007), com modificações tendo em vista analisar como o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação estão sendo usadas na educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

Por fim, além dessa seção introdutória, esse trabalho contém a seção 2 composta pelo referencial teórico o qual é subdivido em 3 partes: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Uso de TDIC na educação inclusiva; na seção 3 encontra-se a metodologia usada nesse trabalho; na seção 4 os resultados obtidos e as discussões; na seção 5 concentra-se a conclusão; e para finalizar vêm as referências utilizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os principais pontos referentes às TDIC e ao TEA. A ideia é de buscar nas melhores fundamentações teóricas relacionadas a temática pesquisada, conceitos e informações que agreguem maior sentido ao estudo. Sendo assim, a primeira subseção esclarece em relação as tecnologias digitais da informação e comunicação. A segunda subseção trata do transtorno do Espectro Autista. A terceira subseção traz o uso da TDIC na educação inclusiva.

2.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A sociedade vivencia grandes transformações marcadas pelo avanço da tecnologia, da informação e da comunicação. Entender esses fatores é primordial para a construção do conhecimento e conseqüentemente de novas habilidades. Como antes nunca visto, a sociedade encontra-se cada vez mais conectada e com uma dinâmica educacional sendo projetada para uma educação do futuro, ou seja, personalizada e híbrida. Nesse contexto, as TDIC estão fazendo surgir uma nova escola e um novo aluno.

Para Braga (2022, p. 17), mesmo que uma parcela significativa da população ainda não tenha acesso às referidas tecnologias digitais ou o tenha de maneira restrita, atualmente torna-se difícil imaginar a vida sem elas. É justamente através das tecnologias que a sociedade vem, nos seus mais diversos segmentos, encontrando o caminho para desenvolver uma melhor mobilidade, melhor educação, melhor saúde, por exemplo, e continuar crescendo cada vez mais.

Sendo assim, entender o que são as Tecnologias Digitais da Informação e do Conhecimento é um dos fundamentos necessários para compreender o seu desenvolvimento. Segundo Marinho e Lobato (2008) como citado em Sanches et al. (2014, p. 1), as TDIC são tecnologias que têm o computador e a internet como instrumentos principais e se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital. Já para Silva (2014, p. 6), por tecnologia da informação e comunicação entende-se todas as tecnologias que interferem e permeiam os processos de informação e comunicação entre os seres humanos, por digitais entende-se a internet e suas ferramentas como mediadoras. Percebe-se que

as TDIC são uma evolução das TIC e, com a presença do digital, as formas de transmitir informação e de se comunicar ganham maior profundidade.

No entanto, antes das TDIC fazerem parte do cotidiano das pessoas, a realidade era bem diferente. A sociedade vivenciava relações mais demoradas e distantes. De acordo com Castells (1999) como citado em Pessoa (2020 p. 33), a difusão das tecnologias da informação ocorreu durante as décadas de 70 e 90 e se propagou de maneira eficaz, ainda que não de forma igualitária entre os países do planeta. Com a popularização das TDIC, a Internet se democratizou e rompeu barreiras geográficas e sociais. A velocidade em que as informações são atualizadas possibilita uma interação entre pessoas que, em outros tempos, não manteriam contato (GEWEHR, 2017, p. 48).

Sabe-se que as destacadas tecnologias não estão limitadas a algumas áreas da sociedade. Por ter essa característica de se integrarem em diversos cenários, o impacto que elas geram passam a ser em quase todo o ambiente social. Sendo assim, segundo Gonçalves (2019, p. 17),

as TDIC são fundamentais em todos os setores da sociedade, tanto na economia, na política, nas relações afetivas, na indústria, na agricultura, e outros. Por meio destas tecnologias todos os setores desenvolvem-se, encontram informações, ampliam a lucratividade e também desafiam os riscos.

Entretanto, na educação as TDIC representam uma grande parcela de responsabilidade do atual estágio em que ela assumiu. Por mais que o uso dessas tecnologias já viesse sendo implantada na educação, pode-se dizer também que a pandemia da COVID-19 impulsionou a sua usabilidade como intermediadora do processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Arruda (2020, p. 2),

a pandemia diminuiu a capacidade de planejamentos de curto ou médio prazo e levou inúmeros países a implementarem tecnologias digitais nos processos educativos sem que houvesse históricos de desenvolvimento de atividades com essas características antes.

Todavia, a efetiva inserção das TDIC no contexto educacional segue um caminho repleto de desafios, porém, bastante promissor (BRAGA, 2022, p. 18).

Diante disso, percebe-se que há um grande potencial disponível nas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação que poderá propiciar condições capazes de enfrentar desafios que ainda limitam o desenvolvimento humano. Acelerar as transformações sociais é um caminho possível com a utilização das TDIC, pois a informação e a comunicação são os pilares que vem mudando a estrutura social.

Dessa forma, de acordo com Costa et al. (2015, p. 606),

é preciso ter o domínio dos instrumentos do conhecimento, ou seja, saber utilizar as tecnologias digitais, pois esse meio é uma forma importante e bastante presente para se ter acesso ao amplo conhecimento acumulado ao longo da história da humanidade disponível na rede mundial de computadores.

2.2 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Nas últimas décadas, vários transtornos de neurodesenvolvimento vêm sendo desmistificados, quebrando-se várias barreiras impostas pela sociedade. No Brasil, com a promulgação da Lei Nº 13.861, de 18 de julho de 2019, os censos demográficos que vieram a ser feitos após a vigência dessa lei, passaram a fazer levantamento de dados inerentes ao Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Essa mudança foi importante para identificar, com mais precisão, a quantidade de pessoas que apresentam TEA e saber como os diagnósticos estão distribuídos pelo Brasil. Segundo dados do Center of *Diseases Control and Prevention* (CDC), em 2018 a estimativa geral de prevalência de TEA foi de uma em 44 crianças de 8 anos (MAENNER et al., 2021).

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5),

o TEA caracteriza-se por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo déficits na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação social e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos (APA, 2014, p. 31).

Para Onzi e Figueiredo (2015, p. 189), o TEA é considerado um transtorno que vai além da sua complexidade, distante de ser definido com exatidão, pois não existem meios pelos quais se possa testá-lo, muito menos medi-lo. Sendo assim, percebe-se que o caminho no qual famílias de pessoas autistas percorrem são

rodeados de incertezas. Não há exame laboratorial que seja capaz de comprovar o TEA, sendo o diagnóstico obtido através de avaliação clínica baseada na observação por especialistas.

Segundo da Rosa Hofzmann et al. (2019, p.66), após o diagnóstico do autismo algumas famílias apresentam reações diversas, como aceitação, preocupação, sofrimento, negação, sensação de impotência e previsão de momentos turbulentos. Isso acontece na maioria das vezes devido ao fato de as famílias enfrentarem falta de apoio e dificuldades no acesso a tratamentos.

Para Matei (2020, p. 10),

Quanto mais precoce for o diagnóstico de TEA, mais cedo se adentrará ao tratamento, que poderá ser realizado por profissionais que constituem o caráter interdisciplinar. O tratamento pode ocasionar a diminuição dos sintomas, proporcionando o desenvolvimento de potencialidades e aprendizagens e, quando realizado precocemente, um grau de autismo que poderia ser futuramente severo, com aparatos precoces, pode ser reduzido a um grau leve.

Nesse sentido, percebe-se a importância que a identificação precoce do TEA pode representar na vida dessas pessoas. Por outro lado,

os prejuízos de um diagnóstico tardio e a ausência de tratamento adequado em tempo hábil priva a pessoa com o TEA de uma qualidade de vida estável e do desenvolvimento de suas habilidades cognitivas, gerando sofrimento para si e para os que estão em redor, como familiares (FERREIRA DA SILVA et al., 2020, p. 15).

Todavia, a esperança por dias melhores para as pessoas com TEA e seus familiares vem sendo confiada na existência e criação de leis que geram direitos a educação, saúde, emprego, lazer, etc. A Constituição Federal de 1988, em seu art. 208 e inciso III, traz o direito ao atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1998, art. 208). Já em 2012, foi instituída a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, Lei nº 12.764, conhecida também como lei Berenice Piana, a qual trata em seu art. 1º e parágrafo segundo que a pessoa com transtorno do espectro autista é considerada pessoa com deficiência, para todos os efeitos legais (BRASIL, 2012, art. 1).

A Lei nº 13.370/2016 reduziu a jornada de trabalho de servidores públicos com filhos autistas (BRASIL, 2016). A Lei nº 13.977, criou a Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (Ciptea), com vistas a garantir atenção integral, pronto atendimento e prioridade no atendimento e no acesso aos serviços públicos e privados, em especial nas áreas de saúde, educação e assistência social (BRASIL, 2020, art. 1).

Portanto, percebe-se que a preocupação com o TEA vem ganhando maior notoriedade no meio social e já é perceptível um avanço nas políticas públicas. Entretanto, é necessário que esse avanço tome maior ritmo para que um maior número de famílias possa ser acolhido. Sendo assim, segundo Alves et al. (2010, p. 10) para ajudar os autistas, é fundamental que a família e amigos os tratem normalmente, tentando entendê-los em sua forma de ser e assim tentar ajudá-los, propiciando tratamento em todas as áreas que precisem, como nas questões voltadas à educação.

2.3 USO DE TDIC NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A construção do conhecimento, no século XXI, é marcada pela vasta diversidade de meios disponíveis para o processo de aprendizagem. Isso se deve ao fato da informação está disseminada praticamente em todos os lugares. Não só através da sala de aula, mas também por meio das tecnologias digitais e ambientes virtuais o processo de construção do conhecimento vem sendo consolidado.

Sendo assim, diante da crescente inclusão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no âmbito educacional, Branco et al. (2020, p. 329) afirmam que elas, aliadas à globalização, aceleraram as transformações na esfera social como um todo e, de maneira surpreendente, mudaram as formas de relacionamentos, comunicação, produção, consumo e de acesso à informação.

Segundo de Melo et al. (2022), por facilitarem a acessibilidade a diversos recursos, as TDIC podem ser utilizadas em prol do processo de aprendizagem de qualquer estudante, entre eles aqueles que possuem limitações motoras severas. Nesse sentido, De Oliveira Ramos et al. (2022, p. 209) pontua que:

os docentes, tal como a escola, precisam compreender que os recursos tecnológicos auxiliam para uma maior autonomia das Pessoas com

Deficiência (PcD), contribuindo na ampliação dos saberes, além de promoverem verdadeiramente uma escolarização inclusiva.

Neste direcionamento, as tecnologias, em especial as *touch*, podem ser recursos usados no processo de inclusão e podem favorecer a aprendizagem da pessoa com TEA. Mas, é essencial que estejam aliadas ao planejamento docente, que é o aspecto principal de todo esse processo (PAULI, 2019). Cumpre ressaltar a necessidade de um maior suporte técnico-pedagógico aos docentes, de uma estrutura e organização escolar focada em princípios inclusivos e a consolidação da parceria entre a família e a escola (SCHMIDT et al., 2016). Esses requisitos são comumente citados na literatura como fatores de sucesso da inclusão escolar de crianças com TEA.

Para Braga (2022, p. 21),

as TDIC integradas à prática pedagógica têm o potencial de contribuir para a aprendizagem de uma gama variada de estudantes, incluindo os estudantes com TEA, considerando-se as múltiplas possibilidades de trabalho com essas ferramentas, podendo os discentes estarem em diferentes níveis de escolarização e desenvolvimento.

A educação, sob o paradigma inclusivo, sabendo das características apresentadas pelos estudantes com TEA e do interesse que a maioria tem por TDIC, pode e deve inserir essas ferramentas no contexto pedagógico (BRAGA, 2022, p. 20).

Sendo assim, é importante ressaltar que o uso das TDIC, como apoio a educação inclusiva, não se limita apenas ao uso por parte das crianças com TEA, por exemplo. Utilizá-las na formação continuada dos docentes é necessário, pois, segundo Passos et al. (2021, p. 17), há a necessidade de preencher as lacunas que não foram trabalhadas durante a formação inicial, lacunas essas que podem ser ocasionadas por necessidades surgidas no decorrer das suas trajetórias na educação.

Assim, destaca-se como importante o uso das TDIC, como ferramenta de apoio, na educação inclusiva de crianças e adultos. Percebe-se nesse recurso a chance de tornar a escola mais atrativa para esses grupos. Da mesma forma, além de mais atrativa, aperfeiçoar a qualidade de ensino e aprendizagem por parte dos docentes e discentes se torna mais um objetivo. Consequentemente, o número de

educandos com TEA, por exemplo, tenderá a aumentar e se tornar exemplo de educação inclusiva.

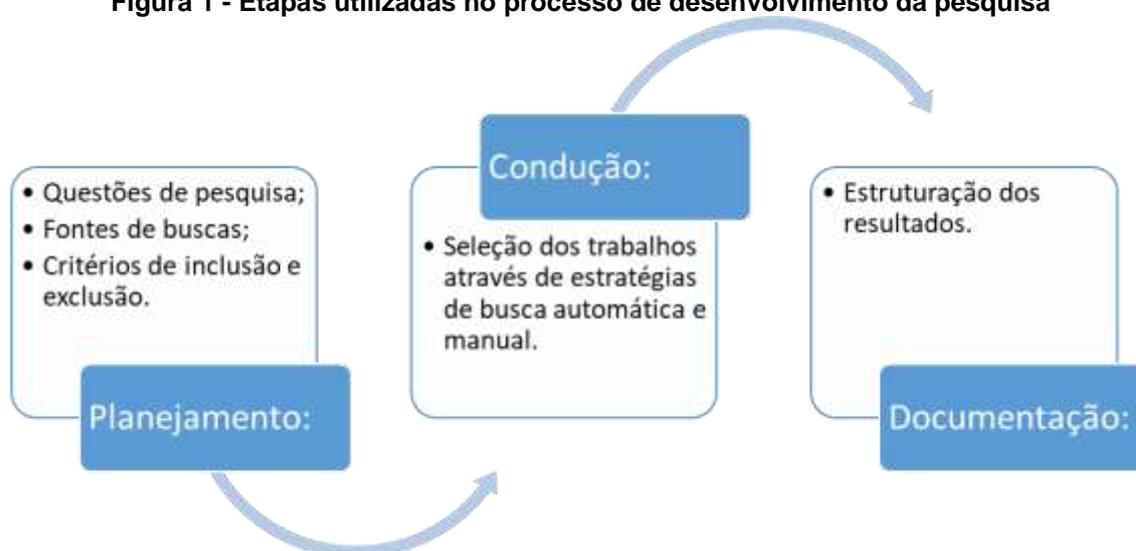
3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é baseada no protocolo proposto por Kitchenham e Charters (2007), segundo o qual a RSL é um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa específica, ou área de tópico, ou fenômeno de interesse.

Segundo Dermeval (2019) as diretrizes de Kitchenham e Charters (2007) apresentam um protocolo que é o mais utilizado tanto na área da computação, em geral, quanto nos trabalhos sistemáticos de levantamento da literatura da área de informática na Educação.

Sendo assim, a estrutura a qual esse protocolo segue possui três grandes etapas principais, sendo elas: o planejamento, a condução e a documentação. Cada uma dessas fases é apresentada na Figura 1 e serão descritas nas próximas subseções.

Figura 1 - Etapas utilizadas no processo de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

3.1 PLANEJAMENTO

3.1.1 Questões de pesquisa

Com o intuito de averiguar o estado da arte em relação ao uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista, foram definidas duas questões de pesquisas (QP), sendo elas:

- QP1: Quais são os impactos da utilização das TDIC no processo de ensino e aprendizagem de pessoas com TEA?
- QP2: Existem ferramentas digitais que auxiliam na educação de crianças com TEA?

3.1.2 Fonte de busca

Levando em consideração o desenvolvimento da RSL, foram escolhidas 3 bases de dados para as buscas dos materiais de pesquisa. A primeira base corresponde ao Google Acadêmico, selecionado por permitir fazer buscas dos trabalhos mais relevantes já referenciados por outros pesquisadores; a segunda base é o Periódicos CAPES, escolhido por fornecer acesso às informações científicas internacionais e às universidades de todo o país; e a terceira é a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizada por disponibilizar acesso aos textos completos das teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa. O Quadro 1 apresenta as respectivas fontes de busca e seus endereços de acesso.

Quadro 1 - Fontes de busca e Link para acesso

Fonte de busca	Link para acesso
Google Acadêmico	https://scholar.google.com.br
Periódicos CAPES	https://www.periodicos.capes.gov.br
BDTD	http://bdtd.ibict.br/vufind/

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Ressalta-se que as pesquisas realizadas consideraram a seguinte string de busca ("tecnologias digitais de informação e comunicação" OR "digital information and

communication technologies") AND (autista OR autistic) AND (educação OR education). Dessa forma, buscou-se atender ao objetivo geral da pesquisa.

3.1.3 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de seleção utilizados buscaram definir as características que os trabalhos devem possuir para continuar nas próximas etapas do estudo sistemático. Sendo assim, conforme o Quadro 2 a seguir, ficaram definidos os critérios de inclusão e exclusão da seguinte forma:

Quadro 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão

Critério de inclusão	Critério de exclusão
1. Trabalhos que apresentam em seu conteúdo experiências do uso das TDIC na educação de crianças com TEA; 2. Trabalhos disponíveis integralmente para download.	1. Trabalhos sem disponibilidade do arquivo para leitura completa (download ou on-line); 2. Trabalhos que abordam o uso das TDIC em áreas não relacionadas a educação; 3. Trabalhos com publicação anterior a 2018.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

3.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA E SELEÇÃO DOS TRABALHOS

Para seleção dos trabalhos, após as buscas serem iniciadas nas respectivas bases de dados mencionadas, alguns critérios foram seguidos visando a seleção dos melhores trabalhos disponíveis capazes de responder as questões de pesquisa elaboradas. São eles:

- 1- Seleção dos 30 primeiros trabalhos retornados, após aplicação do filtro de busca “ordem de relevância” disponível nas respectivas bases de dados;
- 2- Leitura do título, palavras chaves e exclusão dos trabalhos que não tenham relação entre TDIC, TEA, Educação e anteriores a 2018.
- 3- Leitura do resumo, introdução e conclusão; exclusão dos trabalhos duplicados e indisponíveis para downloads;
- 4- Leitura completa dos trabalhos e extração dos dados.

3.3 DOCUMENTAÇÃO

A RSL é baseada no protocolo proposto por Kitchenham e Charters (2007). A fim de organizar e facilitar a coleta de dados, os artigos foram separados por fonte de busca. Logo após, as informações foram coletadas, dando origem as respostas para as questões de pesquisa, detalhadas na seção a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são detalhadas as respostas das questões de pesquisa, através da apresentação de quadros que autenticam o processo da RSL, abrangendo a seleção e análise dos trabalhos pesquisados.

4.1 BUSCA E SELEÇÃO DOS TRABALHOS

A busca inicial retornou 498 trabalhos que, a partir dos critérios de seleção adotados, 63 estudos foram analisados, a fim de se identificar aqueles relevantes para responder as questões de pesquisa. Após a leitura do título, resumo, palavras chaves e exclusão dos trabalhos que não tenham relação com TDIC, TEA, Educação e anteriores a 2018, foram descartados 41 artigos, gerando a seleção de 23 estudos que apresentam relação com o tema pesquisado.

Em um segundo momento, após leitura das introduções e conclusões, 09 artigos foram descartados, gerando a seleção final de 14 estudos primários, considerados mais relevantes para a pesquisa, que foram lidos na íntegra para responder às questões de pesquisa. O Quadro 3 exibe esse processo em detalhes.

Quadro 3 - Estudos Primários selecionados por fonte de busca

Base de dados	Busca inicial	Descarte 1 (Relevância)	Seleção primária	Descarte 2 (Conteúdo e Ano)	Seleção secundária	Descarte 3 (Conteúdo e Critérios)	Seleção Final
Google Acadêmico	433	403	30	17	13	6	7
BDTD	3	0	3	1	2	0	2
Periódicos CAPES	62	32	30	22	8	3	5
Total Geral	498	435	63	40	23	09	14

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Tendo em vista as respostas para as questões de pesquisa definidas na Seção 3.1.1, os 14 estudos primários selecionados foram analisados minuciosamente. O quadro 4 resume essa análise, identificando os EP por ano de fonte de busca, ano de publicação, título e questões de pesquisa (QP1 – Quais são os impactos da utilização das TDIC no processo de ensino e aprendizagem das pessoas com TEA? QP2 – Existem ferramentas digitais que auxiliam na educação de crianças com TEA?).

Quadro 4 - Documentação da RSL

EP	FONTE	TÍTULO	QP1	QP2
BDTD				
EP01	Braga (2022)	Reflexões acerca da produção de materiais digitais por estudantes com TEA para a aprendizagem de conteúdos de ciências.	Construir conhecimentos e desenvolver diferentes habilidades, incluindo melhorias na interação social e comunicação.	A utilização do computador e da internet possibilitou aos estudantes com TEA aprendizagens relacionadas ao letramento digital.
EP02	Pauli (2019)	A integração das tecnologias ao currículo inclusivo de crianças com TEA: Um estudo de caso.	O uso das TDIC com os alunos com deficiência é desafiador, já que exige estudos e testes, para a determinação daquilo que funcionará ou não, em um determinado contexto.	O Computador usado é um Chromebook da Samsung. Os alunos aos poucos se organizam e começam a fazer <i>login</i> no computador e no <i>Khan Academy</i> .
Google Acadêmico				
EP03	Borges e De Pinho (2022)	O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS) para o ensino no âmbito do transtorno do espectro autista (TEA): uma revisão sistemática	Favorece a participação ativa da pessoa e, portanto, uma aprendizagem mais autônoma, permitindo aos pais, terapeutas e professores, promover estratégias para o desenvolvimento das habilidades sociais, cognitivas e comunicativas, entre outras.	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.
EP04	Lopes (2021)	Análise da produção científica acerca do uso de tecnologias por estudantes com Transtorno do Espectro Autista na escola	As tecnologias possuem ferramentas com potencial transformador para a educação, além de permitir modificações no modo de se comunicar e pensar, compondo-se aos hábitos da sociedade, gerando, assim,	Na educação de pessoas com TEA, o recurso tecnológico tem estado mais presente, por exemplo, por meio de <i>tablets</i> , <i>softwares</i> , aplicativos, entre outros.

			uma cultura digital.	
EP5	Oliveira e Júnior (2019)	Uso das TDICs na inclusão de um aluno autista: um estudo de caso	Pode beneficiar o aprendiz, tornando a aprendizagem mais lúdica e criativa.	Dentre as ferramentas utilizadas, destaca-se o aplicativo ABC Autismo (Figura 2). Essa ferramenta foi desenvolvida por pesquisadores do Instituto Federal de Alagoas (IFAL).
EP6	Passos et al. (2021)	Análise de artigos que estudam o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação nas salas de aula para alunos com autismo: de 2015 a 2021	Auxilia na interação, na comunicação e na inclusão do aluno com Autismo e os demais indivíduos presentes no mesmo ambiente, com isso a falta de tal recurso acarretará um processo mais lento e dificultoso do desenvolvimento desses alunos.	As tecnologias mais utilizadas com as pessoas com o Espectro Autista são os computadores, softwares, tecnologia <i>touch</i> , <i>lpad</i> , <i>laptops</i> e <i>tabletes</i> .
EP7	Pereira (2018)	A percepção dos professores da educação infantil para uso de tecnologias na aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista	Acreditam em tal recurso como “um facilitador”, “um estimulador”, embora todos salientem que deve ser um processo “planejado”, “supervisionado” e “dirigido à aprendizagem”, tanto para alunos típicos quanto para atípicos.	SCALA: ferramenta auxiliar da alfabetização, a plataforma, de uso gratuito, é composta por ícones ilustrativos, que facilitam a comunicação por meio de imagens, de forma que a criança possa se fazer entender quanto ao que deseja de maneira simples.
EP8	Rodrigues e Siqueira (2019)	Resgate e reabilitação de um aluno autista no ensino Fundamental com uso de tecnologias de	Permite desenvolver também os aspectos socioemocionais, como colaborar, trabalhar em time,	As atividades pedagógicas eram feitas em sua maioria no ambiente virtual de aprendizagem <i>Khan Academy</i> ,

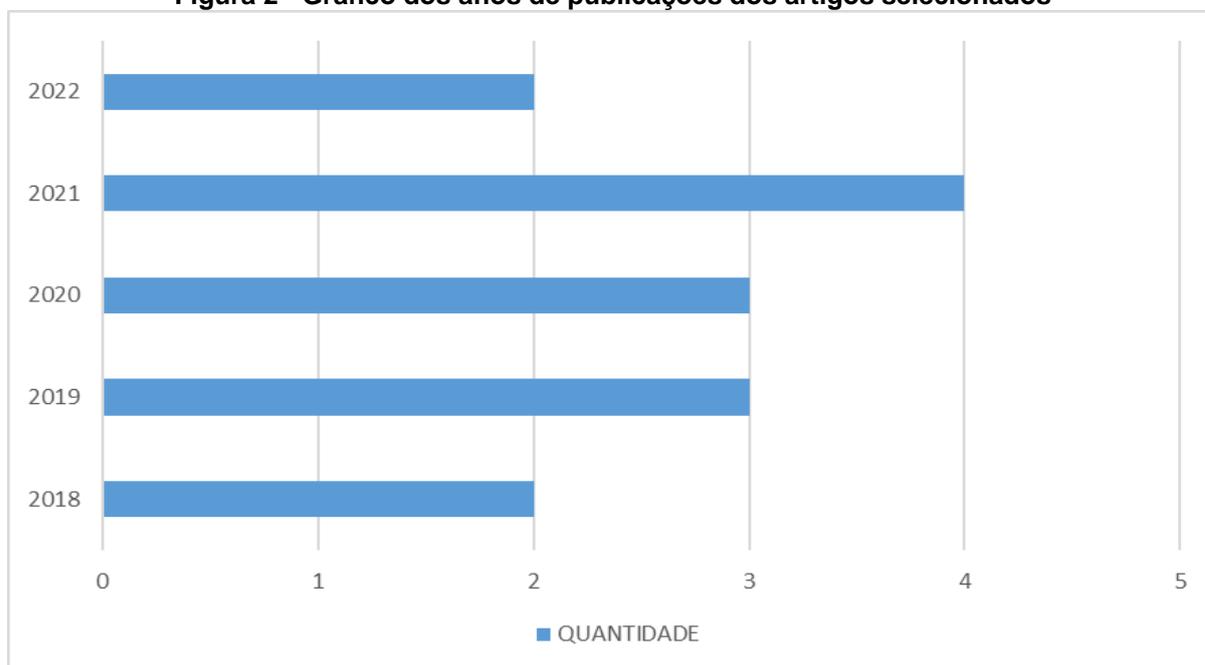
		informação e comunicação	ter abertura ao novo, ser criativo, ouvir diferentes pontos de vista e respeitar, ter tolerância e empatia, tornando a rotina da sala de aula mais pacífica e produtiva.	(KHAN, 2013) cobrindo as disciplinas de matemática e ciências. Este ambiente permitiu que todo o conteúdo de matemática fosse reavaliado através de desafios e gamificação.
EP9	Teixeira (2020)	Trello colaborativo e a inclusão escolar do aluno com transtorno do espectro autista (TEA)	Acredita-se que as tecnologias digitais podem contribuir como acesso universal à educação, à equidade, à qualidade de ensino e aprendizagem, ao desenvolvimento profissional de professores, bem como melhora da gestão, da governança e da administração educacional ao fornecer de forma adequada e organizada políticas, tecnologias e capacidades.	Uso do TRELLO por professores colaborativos para uma educação na perspectiva da educação inclusiva (produto educacional) em que se registre as ações e estratégias, bem como metas e as atividades realizadas do aluno que possam ser utilizados por todos os atores, e se pode favorecer a inclusão de alunos com TEA.
Periódico CAPES				
EP10	Silveira e Ribeiro (2022)	Tecnologias Educacionais No contexto Da pandemia De covid-19	Verifica-se na literatura que o uso de tecnologias computacionais por crianças com autismo tem apresentado benefícios e resultados positivos. Ademais, pesquisas apontam o interesse de crianças autistas por tecnologias, o que pode propiciar	Destaca-se o número crescente de softwares e tecnologias educacionais focados em pessoas com autismo, sobretudo relacionados ao uso intensificado de dispositivos móveis (<i>tablets</i> e <i>smartphones</i>), como ferramentas para a aprendizagem.

			oportunidades de ensino e aprendizagem no contexto móvel.	
EP11	De Freitas Reis et al. (2020)	Tecnologia assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no TEACCH como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas	A tecnologia móvel em <i>smartphones</i> e <i>tablets</i> está cada vez mais presente na vida das pessoas, incluindo aquelas que possuem alguma necessidade especial, o que coloca a escola diante de uma aliada na inclusão escolar, pois, além desse referencial, essa tecnologia é capaz de exercer grande atratividade sobre as crianças autistas, despertando o interesse e a atenção dessas.	O TEACCH é uma estrutura que beneficia o tratamento e a educação de crianças autistas em diferentes graus de dificuldades, contribuindo com a sua inclusão e autonomia.
EP12	Melo e Santiago (2018)	Alunos com TEA como desencadeadores de processos formativos	Pode dar suporte e orientação para a superação de dificuldades que impedem muitos alunos, com e sem deficiência, de se expressarem.	As tecnologias assistivas buscam favorecer a participação do aluno com deficiência nas diversas atividades do cotidiano escolar, vinculadas aos objetivos educacionais.

EP13	Da Silva Balbino et al. (2021)	As tecnologias digitais como instrumentos mediadores no processo de aprendizagem do aluno com Autismo	A contribuição das tecnologias no ensino de alunos com TEA é significativa, acarretando assim, benefícios diversos, tais como: autonomia, coordenação motora, desenvolvimento da percepção espacial e temporal, atenção e concentração, tendo em vista que os ambientes digitais são espaços mais atrativos, lúdicos e despertam a curiosidade desse público.	O software Grid 2 acarretou diversos benefícios na comunicação e na interação compartilhada do discente investigado, inclusive nos gestos de apontar, olhar e sorrir. De igual modo, o uso do software possibilitou meios de inclusão educacional e social do aluno e favoreceu o seu acesso ao conhecimento.
EP14	Sales e Machado (2020)	Utilização de exergames no desenvolvimento da interação social de discentes com TEA	Potencializam o desenvolvimento e o aprendizado dos estudantes com TEA.	A tecnologia utilizada é chamada de <i>Exergame</i> e se diferencia dos recursos eletrônicos tradicionais, pois utiliza os movimentos do corpo como ferramenta para a execução da atividade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Fazendo uma análise dos 14 artigos selecionados, percebe-se no gráfico da Figura 2 que nos últimos 5 anos, 2021 foi o ano em que mais artigos se enquadraram nos objetivos deste estudo. Isso pode ser justificado pelo fato da pandemia do COVID-19 estar em alta pelo segundo ano consecutivo, fazendo com que o Ensino a distância viesse a dominar a educação nesse período em meio ao isolamento social. Nesse sentido, cresceram os estudos em cima do uso das tecnologias digitais da informação e comunicação como ferramentas capazes de potencializar o processo de ensino e aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista. Nos demais anos nota-se um certo equilíbrio nas publicações.

Figura 2 - Gráfico dos anos de publicações dos artigos selecionados

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

No entanto, é preciso ressaltar que diante do impacto das TDIC no contexto educacional de crianças com TEA, o estudo dessa temática tende a ser mais explorado para que novos resultados possam surgir e estudos mais precisos aumentem a eficiência do uso das TDIC no contexto educacional de crianças com TEA.

Posto isto, considerando os resultados encontrados nas buscas, percebeu-se que a partir do ano de 2018 houve um crescimento no número de trabalhos, atingindo um pico em 2021. Isso implica conjecturar que o estudo do uso das TDIC na educação de crianças com TEA é relativamente novo, bastante promissor e vem em uma crescente.

4.2 RESPOSTA À QUESTÃO DA PESQUISA 1 (QP1)

Respondendo à QP1 (Quais são os impactos da utilização das TDIC no processo de ensino e aprendizagem de pessoas com TEA?), percebe-se que os trabalhos selecionados tratam as TDIC como uma grande aliada da educação. Isso se deve ao fato delas estarem cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas.

Os estudos mostram que as TDIC são ferramentas inclusivas, que auxiliam na universalização da educação, permitem maior autonomia, melhoram a comunicação, desenvolvem os aspectos socioemocionais. Esses fatores, entre outros, são responsáveis pelo sucesso do processo de ensino e aprendizagem de crianças com TEA, por exemplo.

Entretanto, alguns trabalhos abordam ainda como um desafio: a falta de preparação de alguns educadores quanto ao uso de ferramentas tecnológicas (ep7). Isso se deve ao fato de não haver, na maioria dos casos, formação continuada dos professores para que os mesmos possam se manterem atualizados quanto as metodologias didática-pedagógica pertinentes as TDIC.

Todavia, entre as diretrizes da Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (Lei 12.764/2012) está “o incentivo à formação e à capacitação de profissionais especializados no atendimento à pessoa com transtorno do espectro autista, bem como a pais e responsáveis”. Dessa forma, é necessário que o docente seja consciente e responsável com o compromisso assumido como educador.

Na Figura 3 está disponível a nuvem de palavras chaves dos 14 trabalhos selecionados. Nela pode-se perceber que há maior frequência no uso dos termos TEA, educação, TDIC, inclusão. Isso se justifica por serem elementos centrais da String de busca utilizada na pesquisa. Ressalta-se que as palavras que compõe a nuvem foram selecionadas a partir das palavras chaves dos trabalhos explorados nesta pesquisa.

Figura 3 - Nuvem de palavras representando a frequência que cada elemento é encontrado nos artigos selecionados



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

4.3 RESPOSTA À QUESTÃO DE PESQUISA 2 (QP2)

Respondendo a QP2 (Existem ferramentas digitais que auxiliam na educação de crianças com TEA?), descobriu-se durante as pesquisas que de fato existem sim ferramentas digitais. No entanto é preciso salientar que os estudos explorados trataram como ferramentas digitais tanto os recursos físicos (hardwares), quanto a parte lógica (softwares). Dessa forma, para responder à questão de pergunta de maneira eficiente é necessário que cada estudo seja analisado sobre essas duas perspectivas.

Respondendo à questão, em 6 estudos se fizeram presente o uso de ferramentas como a internet, o notebook, o tablet e os smartphones. Os resultados apontaram que essas ferramentas auxiliam na educação de crianças com TEA estimulando as funções cognitivas desses sujeitos. Sabe-se que a comunicação difícil e complexa é uma das grandes dificuldades das crianças com TEA. No entanto, através do uso dessas ferramentas, os estudos mostram que há melhorias no desenvolvimento de novas habilidades, na criatividade, na interação social, no modo de pensar e de se comunicar. Isso se deve ao fato dessas ferramentas propiciarem um maior estímulo visual e auditivo, que aumenta o interesse e a atenção dessas crianças.

Quanto às ferramentas citadas nos demais artigos, destacam-se nos estudos analisados o aplicativo ABC Autismo, criados por pesquisadores do IFAL com a

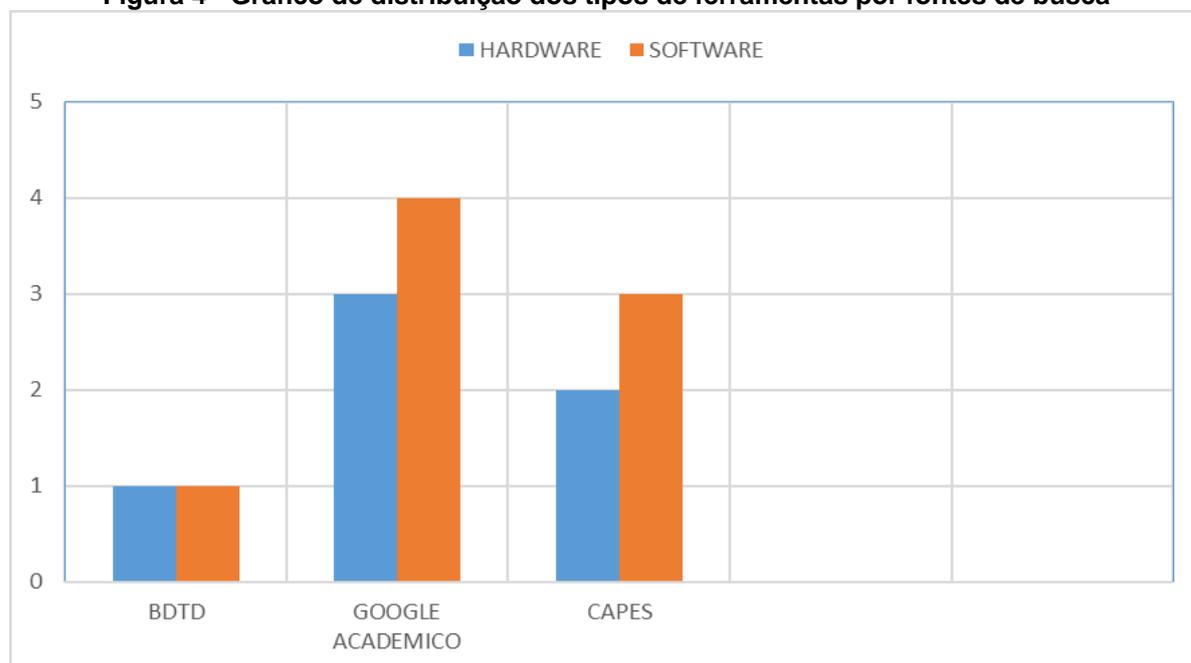
finalidade de auxiliar na alfabetização de crianças com autismo. Outra ferramenta em destaque foi a SCALA, capaz de auxiliar na alfabetização através de ícones ilustrativos, em sua plataforma, que facilitam a comunicação por meio de imagens, contando com recursos de sintetização de voz, gravação de áudio, legenda e animação de ações.

Outro destaque é o *AVA Khan Academy*, citado em dois estudos, sendo um ambiente capaz de ensinar matemática para alunos com TEA através de desafios e gamificação, tornando a aula mais atrativa. Por outro lado, a ferramenta TRELLO recebeu destaque por ser um recurso utilizado pelos professores, no entanto, com o beneficiário sendo o aluno, pois ela atua como facilitadora do trabalho colaborativo dos professores para inclusão do aluno TEA.

Já o método TEACCH, tem como objetivo auxiliar pessoas com TEA a adquirir maior independência, utilizando recursos visuais para aprimorar o desenvolvimento de tarefas, personalizando um plano de ensino de acordo com a necessidade do aluno. A ferramenta Grid 2 auxilia alunos com dificuldades na comunicação, permitindo o acesso por diferentes interfaces, inclusive pelo olhar, favorecendo o desenvolvimento de funções sensoriais e motoras do aluno.

Por fim, a tecnologia *Exergame*, que utiliza como ambiente virtual o console de um jogo aliada a um periférico adicional, se diferenciou das demais tecnologias por usar movimentos do corpo do discente para executar as atividades, tornando-o mais concentrado, interativo e motivado, além de melhorar sua comunicação e suas relações sociais.

Na Figura 4 é possível visualizar a distribuição dos tipos de ferramentas por fontes de busca. Percebe-se que a base de dados do Google Acadêmico foi a fonte de busca que mais trabalhos foram selecionados para compor o estudo, sendo 7 trabalhos no total, onde 4 trouxeram maior ênfase nas ferramentas de software (EP5, EP7, EP8, EP9) e 3 destacaram as ferramentas de hardware (EP3, EP4, EP6). A segunda maior base de dados foi o Periódico CAPES, com 5 estudos, sendo 3 com ênfase em ferramentas de software (EP11, EP13, EP14) e 2 estudos com destaques para as ferramentas de hardware (EP10, EP12). Já a fonte de busca BDTD, destacou 1 estudo com ênfase na ferramenta de software (EP2) e 1 estudo com destaque para as ferramentas de hardware (EP1).

Figura 4 - Gráfico de distribuição dos tipos de ferramentas por fontes de busca

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Nenhum estudo relatou que a utilização de ferramentas digitais pode causar impactos negativos

4.4 AMEAÇAS A VALIDADE DA RSL

Salienta-se como principal ameaça à validade da RSL a seleção das publicações, pois com o risco de algumas limitações existirem, há a possibilidade de imprecisão dos dados por alguns motivos.

Destacam-se como alguns dos motivos principais: o fato da pesquisa ser embasada somente na literatura, o que restringe uma análise prática ou estudo de caso em alguma escola que auxilie alunos com TEA; o fato da coleta dos dados ter sido realizado somente por apenas um pesquisador, que pode ocasionar dados ambíguos; o fato de não poder ser possível confirmar com exatidão se todos os estudos relevantes tenham sido reunidos, em virtude da possibilidade da String de busca omitir algum estudo; o fato do trabalho ser realizado sobre o limite de 3 bases de dados, o que pode reduzir a quantidade de trabalhos relacionados a temática; o

fato do foco da utilização das TDIC limitar-se ao uso na educação de crianças com TEA, o que poderia gerar melhores resultados com a generalização do campo de pesquisa; o fato da seleção dos estudos primários não conter trabalhos em inglês, o que tornou os estudos limitados a trabalhos escritos na língua portuguesa.

5 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foi realizada uma revisão sistemática da literatura no que diz respeito a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista, sendo levada em consideração as publicações dos últimos 5 anos. A busca inicial, realizada em três bases de dados distintas, resultou na seleção de um total de 498 estudos, nos quais apenas 14 estudos foram selecionados para extração dos dados, com a finalidade de embasar as respostas às questões de pesquisas. O ano de 2021, momento em que a pandemia do COVID-19 estava em seu auge, foi o ano com maior número de trabalhos selecionados.

Diante dos estudos explorados, ficou claro que a utilização das TDIC na educação de crianças com TEA pode gerar grandes impactos no desenvolvimento sócio educacional dessas crianças. Como mencionado na pesquisa, isso se deve ao fato dessas tecnologias conseguir estimular as funções cognitivas dos mesmos, tornando a aula mais divertida e interativa. Além disso, à utilização de tecnologias mantém a motivação do aluno, o que é importante para que desempenhos cada vez mais satisfatórios possam surgir com maior frequência.

No entanto, é válido ressaltar que a falta de preparo por parte de alguns educadores é um dos grandes empecilhos no sucesso desse elo entre TDIC e educação de crianças com TEA. É importante que o educador busque se qualificar e aprimorar suas habilidades, que o governo ofereça treinamentos a fim de tornar o ensino mais prático e objetivo. Dessa forma, pode-se oferecer educação de qualidade a essas crianças.

Tendo em vista a hipótese apresentada na introdução, percebe-se que foi confirmada, pois tinha-se como hipótese que há ferramentas digitais potencializadoras no ensino de crianças com TEA, podendo essas tecnologias auxiliar na realização de atividades com maior autonomia e interação, desenvolver habilidades de forma mais prazerosa, aumentar interesse por atividades pedagógicas, manter a motivação no aluno, potencializar o aprendizado, desenvolver aspectos socioemocionais e melhorar a comunicação, o que fica evidente diante do desenvolvimento do trabalho.

Perante o que foi apresentado, torna-se imprescindível que na educação de crianças com o Transtorno do Espectro Autista faça-se uso de TDIC, pelo fato de seus benefícios auxiliarem, não só alunos com TEA, mas de um modo geral todo o processo educacional, facilitando inclusive, de certo modo, a vida dos discentes. Nesse sentido, explorar o uso das TDIC na sala de aula aliada a outras modalidades de ensino como o esporte, por exemplo, pode ser mais enriquecedor ainda para a qualidade de vida de alunos com TEA, tornando a escola um ambiente cada vez mais acolhedor, confortável, prazeroso e inclusivo.

Com o objetivo de estender os conceitos discutidos neste trabalho, recomenda-se como proposta para trabalhos futuros analisar os resultados da utilização das gamificações como estratégia de ensino capaz de tornar a criança com TEA mais interessada no processo de ensino e aprendizagem, aumentando o engajamento através de jogos com pontuações, regras claras e recompensas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Márcia de Mesquita Cardoso; LISBOA, Denia de Oliveira; LISBOA, Denise de Oliveira. **Autismo e inclusão escolar. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade.** Laranjeiras-SE. 2010. Disponível em: http://educonse.com.br/2010/eixo_11/e11-25a.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION – APA. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais.** 5ª Edição DSM-5. 2014. Disponível em: <http://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>. Acesso em 13 set. 2022.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Educação, educação a distância e tecnologias digitais: perspectivas para a educação pós-Covid-19.** Pensar a Educação em Revista, EAD no Brasil: atualidades e perspectivas. Ano, v. 6, 2020. Disponível em: https://pensaraeducacao.com.br/pensaraeducacaoemrevista/wp-content/uploads/sites/4/2020/06/Texto_n.1_2020_EaD.pdf. Acesso em 10 set. 2022.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva.** Porto Alegre: CEDI, v. 21, 2008. Disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/tecnologia-assistiva-nas-escolas-apostila01.pdf>. Acesso em: 02 set. 2022.

BORGES, Nadia Flausino Vieira; DE PINHO, Katia Rose Oliveira. **O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) PARA O ENSINO NO ÂMBITO DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA): uma revisão sistemática.** AUTISMO, p. 153. 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/George-Brito/publication/360248864_AUTISMO_tecnologias_para_inclusao/links/626b32c66a39cb1180e3aacf/AUTISMO-tecnologias-para-inclusao.pdf#page=153. Acesso em: 12 out. 2022.

BRAGA, Valéria Maria Gomes. **Reflexões acerca da produção de materiais digitais por estudantes com TEA para a aprendizagem de conteúdos de ciências.** 2022. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/3295>. Acesso em: 02 set. 2022.

BRANCO, Emerson Pereira; ADRIANO, Gisele; ZANATTA, Shalimar Calegari. **Educação e TDIC: contextos e desafios das aulas remotas durante a pandemia da COVID-19.** Debates em Educação, v. 12, p. 328-350, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/10712>. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988).** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 set 2022.

BRASIL. **Lei 13.370/2016, de 12 de dezembro de 2016.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13370.htm. Acesso em 20 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012.** Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm . Acesso em 20 set. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 13.977, DE 8 DE JANEIRO DE 2020.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L13977.htm. Acesso em: 20 set. 2022.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. **Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais.** Psicologia Escolar e Educacional, v. 19, p. 603-610, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/NwwLwRTRTdBDmXWW4Nq7ByS/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 30 ago. 2022.

DA ROSA HOFZMANN, Rafaela et al. **Experiência dos familiares no convívio de crianças com transtorno do espectro autista (TEA).** Enfermagem em foco, v. 10, n. 2, 2019. Disponível em: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/1671>. Acesso em: 13 set. 2022.

DA SILVA BALBINO, Vanessa; DE OLIVEIRA, Iolanda Carvalho; DA SILVA, Regina Celi Delfino. **As tecnologias digitais como instrumentos mediadores no processo de aprendizagem do aluno com Autismo.** Educação, Ciência e Cultura, v. 26, n. 3, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/8452>. Acesso em: 21 nov. 2022.

DE FREITAS REIS, Marlene Barbosa; DE SOUZA, Carla Salomé Margarida; DOS SANTOS, Lilian Cristina. **Tecnologia assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no TEACCH como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas.** EccoS–Revista Científica, n. 55, p. 10652, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/10652>. Acesso em: 11 nov. 2022.

DE MELO, Maria das Graças Cavalcante; SIMONE, Michelle de Souza; LEMOS, Paulo Henrique Guimarães. **As tecnologias digitais da informação e comunicação e o ensino colaborativo diante do contexto da educação inclusiva em tempos de pandemia.** REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LINGUAGEM, v. 6, n. 11, p. 42-63, 2022. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/educacaoculturalinguagem/article/view/6192>. acesso em 28 set. 2022.

DE OLIVEIRA RAMOS, Andréa Karine Menezes; PRIMON, Janete Aparecida; CIRINO, Roseneide Maria Batista. **AS TDICs ATRELADAS A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO VIÉS DAS PRÁTICAS DOCENTES: contribuições para a Educação Inclusiva.** Faculdade Sant'Ana em Revista, v. 6, n. 1, p. 205-217, 2022. Disponível em: <https://iessa.edu.br/revista/index.php/fsr/article/view/2157>. Acesso em: 06 out. 2022.

DERMEVAL, Diego; COELHO, Jorge AP de M.; BITTENCOURT, Ig Ibert. **Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação.** JAQUES, Patrícia Augustin; PIMENTEL, Mariano; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig.(Org.) Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa de Pesquisa. Porto Alegre: SBC, 2019.

FERREIRA DA SILVA, Amarildo Campos; ARAÚJO, Milena De Lima; DORNELAS, Raiene Toledo. **A importância do diagnóstico precoce do transtorno do espectro autista.** Psicologia & Conexões, v. 1, n. 1, 2020. Disponível em: <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/psicologiaeasconexoes/article/viewArticle/7738>. Acesso em: 16 set. 2022.

GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na escola e em ambientes não escolares.** 2016. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ensino, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 16 dez. 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/1576>. Acesso em 05 set 2022.

GONÇALVES, Kelly Meinerz. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de ciências: análise de repositórios disponíveis.** 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/189963> .acesso em 09 set. 2022.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.** Durham: [S.l.] 2007.

LOPES, Flávia Roberta Dias de Santana. **Análise da produção científica acerca do uso de tecnologias por estudantes com Transtorno do Espectro Autista na escola.** 2021. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/19565>. Acesso em: 15 out. 2022.

MAENNER, Matthew J; SHAW, Kelly A; BAKIAN, Amanda V, et al. **Prevalência e características do transtorno do espectro do autismo entre crianças de 8 anos — Rede de monitoramento de deficiências de desenvolvimento e autismo, 11 locais, Estados Unidos, 2018.** MMWR Surveill Summ 2021; 70 (No. SS-11):1–16. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7011a1> ícone externo.

MATEI, Renata Mendes Porto. **Uma perspectiva multiprofissional acerca da participação dos pais na detecção precoce do diagnóstico e no prognóstico de crianças com TEA.** Psicologia-Tubarão, 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/10405>. Acesso em 14 set. 2022.

MELO, Sandra Cordeiro de; SANTIAGO, Mylene Cristina. **Alunos com TEA como desencadeadores de processos formativos**. Revista on line de Política e Gestão Educacional, v. 22, n. 2, p. 890-904, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6377/637766273013/637766273013.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MENTONE, Emilia Cristina Pinheiro; FORTUNATO, Ivan. **A tecnologia digital no auxílio à educação de autistas: os aplicativos ABC autismo, aiello e Scai autismo**. Temas em Educação e Saúde, p. 113-130, 2019. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/tes/article/view/12733>. Acesso em: 02 set. 2022.

OLIVEIRA, Polliane de Jesus Dorneles; JUNIOR, Niltom Vieira. **Uso das TDICs na inclusão de um aluno autista: um estudo de caso**. Disponível em: https://www2.ifmg.edu.br/arcs/pos-grad-docencia/artigos-e-produtos/turma-2018-1/artigo_polliane_dornelles_2018-1.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

ONZI, Franciele Zanella; DE FIGUEIREDO GOMES, Roberta. **Transtorno do espectro autista: a importância do diagnóstico e reabilitação**. Revista Caderno Pedagógico, v. 12, n. 3, 2015. Disponível em: <http://www.meep.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/979>. Acesso em: 13 set. 2022.

PASSOS, Maria de Fátima Gomes; GONÇALVES, Daniele Raimundo dos Anjos; ALVES, Leandra de Souza; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. **ANÁLISE DE ARTIGOS QUE ESTUDAM O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS SALAS DE AULA PARA ALUNOS COM AUTISMO: DE 2015 A 2021**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 10, p. 547-558, 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/2414>. Acesso em: 29 out. 2022.

PASSOS, Sonia de Fátima Cristina Scheitel; BERNARDI, Vanessa; FOLTRAN, Elenice Parise; OLIVEIRA, Rita de Cássia da Silva. **INCLUSÃO DAS TDICs DURANTE A PANDEMIA E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DAS SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS**. TICs & EaD em Foco, São Luís, v. 7, n. 2, p. 12–29, 2021. DOI: 10.18817/ticsead.v7i2.553. Disponível em: <https://ticsead.uemanet.uema.br/index.php/ticseadfoco/article/view/553>. Acesso em: 10 out. 2022.

PAULI, Patrícia Aparecida Coimbra de. **A integração das tecnologias ao currículo inclusivo de crianças com TEA: um estudo de caso**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/21995>. Acesso em: 06 out. 2022.

PEREIRA, Joice Andréa Trentini. **A percepção dos professores da educação infantil para uso de tecnologias na aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista**. 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/200644>. Acesso em 28 out. 2022.

PESSOA, Francisco Nunes. **DESAFIOS DA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE PARA USO DAS TDIC NA EDUCAÇÃO BÁSICA**. REGRAD-Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM-ISSN 1984-7866, v. 13, n. 01, p. 31-47, 2020. Disponível em: <http://revista.univem.edu.br/REGRAD/article/view/2996>. Acesso em: 16 out. 2022.

RODRIGUES, Reislá; SIQUEIRA, Sean. **Resgate e reabilitação de um aluno autista no ensino Fundamental com uso de tecnologias de informação e comunicação**. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2019. p. 443-450. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wie/article/view/8531>. Acesso em: 01 nov. 2022.

SALES, Kathia Marise Borges; MACHADO, Ana Claudia Magalhães. **Utilização de exergames no desenvolvimento da interação social de discentes com TEA**. REVISTA INTERSABERES, v. 15, n. 35, 2020. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1860>. Acesso em: 02 dez. 2022.

SANCHES, Karine Santos; RAMOS, A. de O.; COSTA, F. de J. As tecnologias digitais e a necessidade da formação continuada de professores de Ciências e Biologia para tecnologia: um estudo realizado em uma escola de Belo Horizonte. Revista Tecnologias na educação, n. 11, 2014. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art7-ano6-vol11-dez2014.pdf>. Acesso em: 05 set. 2022.

SANTOS, Fabiana Haro; GRILLO, Mariana Aparecida. **Transtorno do Espectro Autista-TEA**. In: Colloquium Humanarum. ISSN: 1809-8207. p. 30-38. 2015. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ch/article/view/1417> . Acesso em: 30 ago. 2022.

SCHMIDT, Carlo; DE PAULA NUNES, Débora Regina; PEREIRA, Débora Mara; DE OLIVEIRA, Vivian Fátima; NUERNBERG, Adriano Henrique; KUBASKI, Cristiane. Inclusão escolar e autismo: uma análise da percepção docente e práticas pedagógicas. Revista Psicologia: Teoria e Prática, v. 18, n. 1, 2016. Disponível em: <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/ptp/article/view/9357>. Acesso em: 07 out. 2022.

SILVA, Edina Guardevi Marques. **O uso pedagógico das TDIC no processo de ensino e aprendizagem: caminhos, limites e possibilidades**. Ivaiporã (PR): Universidade Estadual de Londrina, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_ped_artigo_edina_guardevi_marques_silva.pdf. Acesso em: 16 out. 2022.

SILVEIRA, Lisiane Corrêa Gomes; RIBEIRO, Luis Otoni Meireles. **Tecnologias educacionais no contexto da pandemia de COVID-19: guia de diretrizes para a interface de apps inclusivos voltados a crianças com TEA**. Revista Thema, v. 21, n. 2, p. 444-464, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1890>. Acesso em: 05 nov. 2022.

TEIXEIRA, Andréia Maria de Oliveira. **Trello colaborativo e a inclusão escolar do aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA)**. 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/202223>. Acesso em: 01 nov. 2022.

VIEIRA, Scheilla de Castro Abbud. **Formação de professores e transtorno do espectro autista: saberes docentes necessários para práticas pedagógicas efetivas**. In G. França & K. R. Pinho (Orgs.), *AUTISMO: Tecnologias e Formação de Professores para a Escola Pública* (1ª ed., pp, 60). Acadêmica. 2020.