



Revista
Educar Mais

Integração da Cultura Maker nas aulas de Matemática para alunos com transtorno do espectro autista (TEA): uma revisão sistemática da literatura

The integration of the Maker Culture in Mathematics classes for students with autism spectrum disorder (ASD): a systematic review of the literature

La integración de la Cultura Creadora en clases de Matemáticas para estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA): una revisión sistemática de la literatura

Paulo Cesar Viana Azevedo¹  • Edgar Marçal²  •
Francisco Herbert Lima Vasconcelos³ 

RESUMO

Este artigo teve como objetivo apresentar uma visão geral da integração da Cultura Maker no ensino de matemática para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Trata-se de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), na qual foram analisados estudos publicados entre 2010 e 2022 em bases de dados como Google Acadêmico, PubMed e IEEE. Também foram aplicados os operadores booleanos AND e OR para deixar as buscas mais restritas. Após as buscas, foram realizadas a extração e a análise dos dados por meio de 2 revisores independentes. Inicialmente, foram identificados 1.317 artigos nas bases de dados. Após aplicação do critério 1, restaram 1.077 artigos. Em seguida, com a aplicação dos critérios 2 e 3, apenas 19 estudos foram considerados elegíveis para esta pesquisa. Os resultados dos estudos encontrados, mostraram a importância da Cultura Maker nas aulas de matemática para alunos com Transtorno do Espectro Autista, visto que a sua aplicação se mostrou crucial no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Entretanto, também foi evidenciado que a falta de recursos e treinamento para professores compartilharem práticas, pode ser um fator limitante para o desenvolvimento de habilidades que englobam a aprendizagem. Esta pesquisa ressalta a urgência de mais estudos sobre a aplicação da Cultura Maker no ensino de matemática para TEA, visando novas abordagens, pois isso poderia levar a um aprimoramento do ensino, o reconhecimento dos desafios presentes e demandar melhor desenvolvimento por parte dos profissionais da educação.

Palavras-chave: Práticas de Ensino e Aprendizagem; Matemática; TEA; Cultura Maker.

ABSTRACT

This article aimed to present an overview of the integration of Maker Culture in mathematics teaching for students with Autism Spectrum Disorder (ASD). This is a Systematic Literature Review (RSL), in which studies published between 2010 and 2022 were analyzed in databases such as Google Scholar, PubMed and IEEE. The Boolean operators AND and OR were also applied to make searches more restricted. After the searches, data extraction and analysis were carried out by 2 independent reviewers. Initially, 1,317 articles were identified in the databases. After applying criterion 1, 1,077 articles remained. Then, with the application of criteria 2 and

¹ Licenciado em Matemática, Especialista em Gestão Escolar Integrada e Práticas Pedagógica e Mestrando em Tecnologia Educacional na Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza/CE – Brasil. E-mail: paulovianaazevedo@gmail.com

² Graduado, Mestre e Doutorado em Ciência da Computação e Coordenador do Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza/CE – Brasil. E-mail: edgar@virtual.ufc.br

³ Doutor em Engenharia de Teleinformática e Professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza/CE – Brasil. E-mail: herbert@virtual.ufc.br

3, only 19 studies were considered eligible for this research. The results of the studies found showed the importance of Maker Culture in mathematics classes for students with Autism Spectrum Disorder, as its application proved to be crucial in the students' teaching and learning process. However, it was also evidenced that the lack of resources and training for teachers to share practices can be a limiting factor for the development of skills that encompass learning. This research highlights the urgency of more studies on the application of Maker Culture in teaching mathematics for ASD, aiming at new approaches, as this could lead to an improvement in teaching, the recognition of present challenges and demand better development on the part of education professionals.

Keywords: Teaching and learning practices; Mathematics; ASD; Maker Culture.

RESUMEN

Este artículo tuvo como objetivo presentar una visión general de la integración de la Cultura Maker en la enseñanza de matemáticas para estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Se trata de una Revisión Sistemática de Literatura (RSL), en la que se analizaron estudios publicados entre 2010 y 2022 en bases de datos como Google Scholar, PubMed e IEEE. También se aplicaron los operadores booleanos AND y OR para restringir las búsquedas. Después de las búsquedas, 2 revisores independientes llevaron a cabo la extracción y el análisis de los datos. Inicialmente se identificaron 1.317 artículos en las bases de datos. Tras aplicar el criterio 1, quedaron 1.077 artículos. Luego, con la aplicación de los criterios 2 y 3, solo 19 estudios fueron considerados elegibles para esta investigación. Los resultados de los estudios encontrados mostraron la importancia de la Cultura Maker en las clases de matemáticas de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista, ya que su aplicación resultó crucial en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, también se evidenció que la falta de recursos y capacitación de los docentes para compartir prácticas puede ser un factor limitante para el desarrollo de habilidades que engloban el aprendizaje. Esta investigación destaca la urgencia de realizar más estudios sobre la aplicación de la Cultura Maker en la enseñanza de las matemáticas para el TEA, apuntando a nuevos enfoques, ya que esto podría conducir a una mejora en la enseñanza, el reconocimiento de los desafíos actuales y exigir un mejor desarrollo por parte de los profesionales de la educación.

Palabras clave: Prácticas de Enseñanza y Aprendizaje; Matemáticas; TEA; Hacedor de Cultura.

1. INTRODUÇÃO

A Cultura Maker, com seu foco na aprendizagem ativa e na criação prática, tem emergido como um elemento fundamental no contexto educacional (AZEVEDO, 2019). Ainda sob essa perspectiva da educação, um desafio significativo tem se revelado, como a falta de engajamento dos alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) (GIOKVATE, 2019) em relação às práticas de ensino convencionais. Portanto, abordar essa questão exige uma abordagem cuidadosamente adaptada e inovadora (BRITO; GAMA; BRASILEIRO, 2018).

Reconhecendo a importância de estimular o envolvimento das novas gerações impactadas pelo TEA no processo educacional (MEDEIROS; MEDEIROS; MEDEIROS, 2021), compreende-se que a Cultura Maker oferece recursos promissores para impulsionar a curiosidade, a participação e a busca pelo conhecimento.

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1998, p.15).

Portanto, a integração da Cultura Maker em aulas de matemática para alunos com Transtorno do Espectro Autismo (TEA) oferece um potencial significativo para promover um ambiente de

aprendizado mais envolvente e acessível (FLEIRA; FERNANDES, 2019). Corroborando esta ideia, autores como Papert (1980) e Resnick (2017) enfatizaram a importância de uma abordagem Maker para estimular a criatividade, a investigação prática e a resolução de problemas, o que pode ser particularmente benéfico para alunos com TEA. Além disso, essa abordagem oferece oportunidades para adaptar o aprendizado às necessidades individuais, que podem ser cruciais para alunos com TEA, promovendo um ambiente inclusivo e enriquecedor.

Integrar a Cultura Maker ao currículo de matemática para alunos com transtorno do espectro do autismo (TEA) é um tema relevante que pode proporcionar benefícios significativos a esses alunos. Uma revisão sistemática da literatura sobre este tema identificará a investigação realizada até à data e avaliará a sua eficácia na aprendizagem e integração de alunos com perturbações do espectro do autismo.

A Cultura Maker envolve a criação, exploração e experimentação prática de projetos usando diferentes tecnologias, ferramentas e materiais. Esta abordagem estimula habilidades cognitivas, criatividade, pensamento crítico e colaboração que são essenciais para o desenvolvimento educacional e social de alunos com transtorno do espectro do autismo.

A matemática é uma disciplina desafiadora para muitos estudantes, especialmente aqueles com transtorno do espectro do autismo, que podem enfrentar dificuldades na compreensão e aplicação de conceitos abstratos. A Cultura Maker pode fornecer uma abordagem mais concreta e prática ao ensino da matemática através do uso de materiais manipulativos, jogos, projetos práticos e tecnologia interativa.

Partindo dessa ideia, o referido artigo propôs investigar os trabalhos acadêmicos e divulgações científicas que tratavam a respeito da temática sobre a importância da integração da Cultura Maker nas aulas de matemática para alunos com TEA, respondendo a seguinte pergunta: Como a Cultura Maker pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com Transtorno do Espectro Autismo nas aulas de matemática?

Utilizou-se neste estudo a metodologia de revisão sistemática que vislumbra um mapeamento da área, delineando a possibilidade e a viabilidade de trabalhos futuros. Acreditamos que uma revisão sistemática da literatura permitirá analisar o que já está sendo feito na área, quais são as práticas mais eficazes e como podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas dos alunos com transtorno do espectro do autismo. Além disso, uma revisão sistemática ajudará a identificar lacunas de investigação e orientar futuras pesquisas nesta área.

No contexto de uma revisão sistemática, o principal foco do trabalho foi obter uma síntese do conhecimento existente sobre a integração da Cultura Maker nas aulas de matemática para alunos com autismo. Essas informações poderão ser úteis para educadores, pesquisadores, profissionais da área do autismo e demais interessados em promover a inclusão e o desenvolvimento acadêmico desses alunos.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO TEMA

Nesse tópico serão abordados os trabalhos desenvolvidos por alguns autores que cooperam com o estudo aqui apresentado. O primeiro trabalho analisado é do autor Amaral (2018) que desenvolveu um estudo tendo como objetivo explorar e problematizar as possíveis contribuições das

metodologias ativas como a Cultura Maker, inserido dentro do processo de alfabetização matemática dos alunos autistas. Com a pesquisa apresentada pelo autor pode-se compreender que é necessário oferecer ao aluno um ambiente que contemple o uso de novas tecnologias da informação e comunicação, que almeja a construção da alfabetização matemática dos alunos autistas.

Os estudos desenvolvidos por Stella et al. (2021) buscam exemplificar algumas propostas de atividades docentes que podem ser inseridas nas aulas de matemática por meio do emprego da Cultura Maker e as competências e habilidades da BNCC específicas para a disciplina da matemática. Os autores destacam a importância da inserção dessa metodologia em sala de aula, uma vez que ela compõe os quatro pilares da educação do século XXI segundo a UNESCO.

E por fim, o último trabalho que norteia a pesquisa apresentada foi do autor Azevêdo (2019), no qual ele menciona que a utilização da tecnologia em sala de aula acaba por facilitar o aprendizado do educando e pode ser considerada como uma ferramenta em potencial para os docentes. E ainda, reitera que a Cultura Maker oportuniza a inserção das competências de criatividade, inovação, resolução de problemas, comunicação, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem seja significativo para todos os alunos, facilitando o processo de inclusão social dos alunos com TEA.

3. AULAS DE MATEMÁTICA E A INTEGRAÇÃO DA CULTURA MAKER

O professor desempenha um papel crucial no ensino da matemática, ao permitir que os alunos façam perguntas e expressem seus raciocínios. Assim, o docente tem a responsabilidade de criar um ambiente propício para que os alunos se sintam à vontade para expor e argumentar suas dúvidas. Desde a infância, as crianças têm contato com jogos que envolvem atividades como encaixar objetos e explorar caixas. À medida que crescem, essas experiências evoluem para jogos mais complexos, nos quais regras e a busca por vitória entram em cena, contribuindo para o desenvolvimento de várias habilidades. De acordo com Freitas (2000), atividades que enfatizam a resolução de problemas são essenciais para a construção do conhecimento científico do aluno, já que os problemas desempenham um papel fundamental no aprendizado matemático, sendo os precursores para a construção de novos conceitos nessa área.

[...] destaca-se a importância da metodologia de Resolução de Problemas como uma abordagem que confere significado ao conhecimento matemático [...] com essa metodologia o aluno constrói as noções e os conceitos matemáticos como ferramenta para resolver problemas. A atividade de ensino nessa metodologia não parte de conceitos e definições matemáticas, seguidas de uma lista de exercícios de aplicações direta dos conceitos. Pelo contrário, os conceitos matemáticos são construídos significativamente no processo de resolução de problemas (RIBEIRO, 1999, p.44).

Na Cultura Maker está imersa a característica da capacidade de inventar, de ser capaz em inovar, de evitar o desperdício, de valorizar os recursos que estão disponíveis, colocando em prática a sustentabilidade. Em sua ideia central, a Cultura Maker é o 'pôr a mão na massa'.

O Movimento maker é fundamentado filosofia do "Do it Yourself" (DiY) e do "Do it withOthers" (DiwO) e tem em sua base a ideia de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos com suas próprias mãos (CORDOVA; VARGAS, 2016 p. 2 apud SOUSA, 2021, p.19).

Em se tratando do ambiente educacional, a Cultura Maker acaba por ser uma das maneiras de formar alunos críticos que estejam preparados para enfrentar qualquer desafio da vida em sociedade, uma vez que, por meio dela, é possível aprimorar características como: criatividade, resolução de

problemas e controle do tempo. Desta forma, o movimento maker contribui para o desenvolvimento intelectual do aluno, fazendo com que ele desenvolva diversas habilidades e competências (SOUSA, 2021).

A abordagem tradicional ainda é bastante comum nas escolas do Brasil, portanto as atividades maker, fundamentada na abordagem construcionista, tem se tornado uma forte tendência, e pode ser vista como uma nova maneira de se trabalhar a tecnologia na escola, pois ela proporciona uma aprendizagem prática, priorizando a criatividade e a resolução de problemas (AZEVEDO, 2019, p. 66 apud SOUSA, 2021, p.23).

Ao integrar a Cultura Maker nas aulas de matemática, o professor assume o papel de estrategista e estimula os alunos a explorar novas abordagens para resolver problemas. Isso torna as aulas mais envolventes e inovadoras, promovendo a participação ativa dos alunos em todas as etapas. Sousa (2021) destaca que a Cultura Maker incentiva a construção, reparação e compartilhamento, visando engajar os estudantes e empoderá-los como autores de seu conhecimento.

Portanto, observa-se que a inserção da Cultura Maker nas aulas de matemática visa auxiliar o educando a perceber que através da comunicação ele pode conseguir rapidamente as coisas que deseja, logo se pode estimular a sua comunicação e conseqüentemente diminuir seus problemas de conduta (BATISTA, 2021; ARAÚJO, 2019). E, além disso, torna-se a escola um ambiente mais igualitário e justo.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

O estudo passou por várias etapas, incluindo seleção do tema, formulação da pergunta de pesquisa, estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão, categorização dos estudos selecionados, análise e interpretação dos resultados, além da apresentação da revisão e síntese do conhecimento. A pergunta central foi desenvolvida seguindo a abordagem PICO/PIO, um acrônimo que envolve Problema, Intervenção, Comparação e "Outcomes" (desfecho). Uma pergunta de pesquisa bem elaborada é crucial para identificar as evidências necessárias para resolver questões clínicas, otimizar a busca em bases de dados, manter o foco nos objetivos da pesquisa e evitar buscas desnecessárias (SANTOS; PIMENTA; NOBRE, 2007).

4.1 Questões de pesquisa

Para atender a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), foram estabelecidas três questões principais (QP) que delinearão o foco da revisão. Dessas questões principais, surgiram três questões secundárias (QS) para ampliar a compreensão das investigações sobre o tema. Essas questões estão apresentadas de forma resumida no Quadro 1.

Quadro 1 - Questões de pesquisa

ID	Questões de pesquisa principais e secundárias
QP1	Qual o melhor método de alfabetização matemática para os alunos com TEA?
QP2	Qual a forma de oportunizar uma aprendizagem significativa para alunos autistas?
QP3	Como as metodologias ativas podem ser inseridas nas aulas de matemática?
QS1	Como a formação profissional pode auxiliar na prática docente?
QS2	Qual a importância de explorar novas metodologias ativas nas aulas de matemática?

QS3	Como aprimorar o ensino da matemática oportunizando que o aluno autista seja o sujeito ativo do seu processo de construção dos conceitos matemáticos?
------------	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

4.2 Estratégias de busca

Ao definir o escopo da pesquisa, foram estipulados critérios que visaram assegurar a confiabilidade e viabilidade da condução da revisão. A busca bibliográfica foi realizada utilizando trabalhos publicados entre 2010 e 2022, obtidos de bases de dados como Google Acadêmico, PubMed e IEEE. Também foram aplicados os operadores booleanos AND e OR, visando deixar as buscas mais restritas ao tema.

4.3 String de busca

Autores como Galvão e Ricarte (2019) enfatizam que conduzir uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) requer a formulação de uma estratégia precisa de busca para identificar estudos relevantes. Isso inclui a seleção de palavras-chave, criação de strings de busca, critérios para escolha de fontes e elaboração de lista para localizar artigos pertinentes. Neste caso, a RSL utilizou a seguinte String de busca demonstrada no Quadro 2.

Quadro 2– String de busca automática utilizada nas bases de dados

Operadores	OR	AND
String de busca	(transtorno do espectro autismo) AND (TEA) AND (metodologias ativas nas aulas de matemática) AND (Cultura Maker) AND (educação especial) OR (Autismo e a disciplina de matemática)	

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

4.4 Bases de dados e processo de extração

O processo de busca dos estudos primários se deu pela utilização das principais bases eletrônicas e científicas de dados e na forma de responder aos questionamentos QP1 a QP3 e QS1 a QS3. A busca foi realizada nas bases de dados constantes no quadro 3.

Quadro 3 – Bases de Dados da Pesquisa e Endereço (Link)

Base de Dados	Endereço Eletrônico
Google Acadêmico	https://scholar.google.com.br/?hl=pt
PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
IEEE	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

4.5 Critérios de inclusão e exclusão

A inclusão dos trabalhos na pesquisa é guiada pela sua pertinência em relação às questões em análise. Para estabelecer clareza sobre quais trabalhos seriam considerados irrelevantes, foram estipulados critérios de inclusão e exclusão, os quais encontram-se minuciosamente descritos no Quadro 4.

Quadro 4 – Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
CI1: Publicações dos últimos 12 anos;	CE1: Estudos publicados que não se encaixavam no período analisado.
CI2: Artigo completo publicado em periódico ou revista científica revisados por especialistas da área;	CE2: Trabalhos de pesquisa e estudos que não responderem à questão norteadora da pesquisa.
CI3: Aborda (na prática, tecnológica, pedagógica e aprendizagem) o desenvolvimento do pensamento computacional na formação de professores para o ensino de matemática nas series iniciais conforme os objetivos do Quadro 1	CE3: Estudos publicados em livros, congressos e conferências e/ou artigos e livros e/ou estudo secundários que se distanciarem dos objetivos da pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5. RESULTADOS E CONDUÇÃO DA PESQUISA

Na etapa inicial da pesquisa nas bases de dados, foram identificados 1.317 artigos relevantes, distribuídos da seguinte forma: Google Acadêmico (1.180), PubMed (130) e IEEE (7). Posteriormente, 240 itens foram excluídos por estarem fora do período de análise, resultando em 1.077 artigos para avaliação. Após a revisão dos resumos, 824 foram descartados por não abordarem a pergunta central da pesquisa. Dos 253 restantes selecionados para análise completa, 234 foram excluídos por não atenderem aos objetivos do estudo, resultando na escolha de 19 estudos como amostra. Esses 19 estudos passaram por uma análise minuciosa, na qual os pesquisadores extraíram informações cruciais para responder às questões de pesquisa com uma base teórica sólida. Na figura 1 consta a metodologia na seleção dos trabalhos e seus critérios.

Figura 1 - Metodologia de condução para seleção dos trabalhos



No Quadro 5, foram categorizados os estudos selecionados para utilização na revisão sistemática da literatura.

Quadro 5 - Trabalhos acadêmicos sobre a temática

ID	TÍTULO DO ARTIGO	BASE DE DADOS
E1	D'STIM: framework para o desenvolvimento de produtos únicos para adultos autistas com transtorno de processamento sensorial	Google Acadêmico
E2	Tecnologias digitais como recursos educacionais para inclusão de crianças com transtorno do espectro autista	Google Acadêmico
E3	Inclusão digital por meio da Cultura Maker na escola pública: uma Experiência Colaborativa do Scratchcom Autistas	Google Acadêmico
E4	Jogos digitais como ferramenta de desenvolvimento de habilidades em crianças com transtornos do espectro autista	Google Acadêmico
E5	Proposta metodológica de investigação da dupla excepcionalidade: precocidade e transtorno do espectro autista	Google Acadêmico
E6	Inclusão de alunos com transtorno do espectro do autismo (TEA) – um modelo de escola em São Paulo	Google Acadêmico
E7	A contribuição das tecnologias e as ações pedagógicas adotadas no processo de ensino, aprendizagem e desenvolvimento de um aluno autista	Google Acadêmico
E8	Reconhecimento emocional em crianças com perturbação do espectro do autismo: um estudo exploratório com o videogame "let's face it!"	Google Acadêmico
E9	Ensino do brincar por vídeo modelação para crianças com atraso no desenvolvimento social e/ou com autismo	Google Acadêmico
E10	Autismo e inclusão na Educação Infantil: efeitos de um programa de intervenção colaborativa nas práticas pedagógicas dos professores	Google Acadêmico
E11	As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na educação Básica	Google Acadêmico
E12	Ensinar e aprender História: desafios docentes na aprendizagem híbrida no Espaço Maker	Google Acadêmico
E13	ColabSaber: Um framework de suporte pedagógico na construção colaborativa de saberes	Google Acadêmico
E14	Contribuições do Software Scratch para Aprendizagem de Crianças com Deficiência Intelectual	Google Acadêmico
E15	Construção de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática: uma experiência no curso de Licenciatura em Matemática – Campus Caxias do Sul	Google Acadêmico
E16	Raciocínio lógico-matemático em um aluno do ensino fundamental com síndrome de asperger: dupla excepcionalidade?	Google Acadêmico
E17	Accessible Maker-Based Approaches to Educational Robotics in Online Learning	IEEE
E18	Designing Maker initiatives for educational inclusion	PubMed
E19	Specific language impairment: a convenient label for whom?	PubMed

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

6. DISCUSSÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A educação é uma área de estudo de grande relevância ao longo de várias gerações, dada sua importância como base estrutural da sociedade. À medida que a sociedade progride, é essencial que os métodos educacionais evoluam para acompanhar o desenvolvimento social, cultural e tecnológico.

Isso é especialmente crucial para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), já que a educação desempenha um papel fundamental em sua preparação para a vida, promoção de interações sociais e transmissão de conhecimentos históricos. Diante desse cenário, torna-se fundamental o desenvolvimento de abordagens educacionais inovadoras que atendam às necessidades específicas dos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a formação de profissionais especializados nesse campo.

No contexto desses avanços, os estudos E4, E5, E15, E16 e E17 exploram a aplicação de jogos como metodologia de ensino e aprendizagem capaz de englobar os alunos com TEA, proporcionando estímulos ajustados para sua formação acadêmica, em consonância com a questão central (QP1). Especificamente, o autor do estudo E4 exemplifica de maneira abrangente como essa abordagem pode ser aplicada nas salas de aula. Um caso notável é o jogo "Tricô Numérico", uma ferramenta educacional que aprimora os conhecimentos básicos das quatro operações matemáticas.

Já os autores do E6, E18 e E19, trazem em suas pesquisas a criação de um Programa de Inclusão cujo objetivo foi atender todos os alunos com deficiência física ou intelectual, com atendimento especializado para aqueles que necessitam de um suporte para a aprendizagem. Tal programa foi inserido dentro de um ambiente escolar, tendo como foco o atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais em sua integralidade, para que os mesmos possam desenvolver suas capacidades e habilidades.

Para que os alunos com TEA possam se engajar no ensino de matemática de forma eficaz, é importante considerar suas necessidades individualizadas (FOMBONE, 2006) . Isso pode incluir a utilização de materiais manipulativos, jogos interativos, tecnologias adaptadas ou estratégias de ensino diferenciadas.

É fundamental que os profissionais da educação estejam preparados para trabalhar com alunos com TEA na área de matemática. Isso pode envolver a formação e capacitação específicas, a fim de compreender as características do TEA e adquirir habilidades pedagógicas que sejam eficazes no ensino dessa disciplina.

Além disso, é necessário criar um ambiente inclusivo e acolhedor, no qual os alunos com TEA se sintam valorizados e capazes. O estabelecimento de rotinas claras, o uso de linguagem visual e a promoção da comunicação efetiva são estratégias que podem auxiliar no processo de aprendizagem.

Ao considerar o atendimento aos alunos com TEA em matemática, é importante lembrar que cada aluno é único e possui diferentes necessidades. Portanto, é fundamental realizar uma avaliação individualizada para identificar as habilidades e dificuldades específicas de cada aluno, e adaptar o ensino de acordo com suas necessidades.

Em relação a QP2, os autores do E2, E9, E10 mencionam que por conta da dificuldade da comunicação de um indivíduo com TEA, seja ela verbal ou não verbal, a inserção dos instrumentos tecnológicos

pode ampliar esse desenvolvimento dos alunos com TEA na interação professor e aluno, assim como na aprendizagem, na qual se pode fazer uso da Tecnologia Assistiva – TA.

Os estudos E4, E8 e E16 apresentam a gamificação como sendo uma das formas de inserir as metodologias ativas nas aulas de matemática, sendo ela uma forma de promover um novo cenário de aprendizagem, que é possível motivar a nova geração que utiliza diversas tecnologias. O uso de games acaba por favorecer a motivação dos estudantes em atividades matemáticas, fazendo com que eles se aproximem de algo vivenciado em sua realidade, ativando e estimulando o cumprimento das tarefas com a finalidade do alcance de recompensas estando conforme o escopo da QP3.

Por outro lado, o E9, ainda analisando a QP3, uma das formas de oportunizar o aprendizado nas aulas de matemática é por meio do emprego do vídeo modelação, que consiste na pessoa assistir demonstrações gravadas em vídeo, mostradas duas ou três vezes seguidas e, logo depois, a mesma pessoa é conduzida para imitar o comportamento do modelo. Segundo a aplicação feita no trabalho, a vídeo modelação proporcionou as crianças, aprendizagem somente pela observação do outro e isso foi muito enriquecedor para esses participantes.

A partir do momento em que o docente é inserido no ambiente escolar, o mesmo se encontra imerso a alegrias, angústias, medos, acertos e desacertos. Mas, ao mesmo tempo, tudo é muito intuitivo. Os caminhos acabam por serem tortuosos e nem sempre as escolhas são as mais adequadas. Ainda assim, a cada tempo, as experiências vividas vão permitindo o pensar e o repensar da ação.

O aprendizado docente, na prática, necessita da ampliação do profissional em relação a sua visão de formação, onde o mesmo assume um papel de aprendiz da investigação, valorizando e contrastando experiências e percursos da vida. À medida que se insere no campo de atuação docente, o professor que se encontra em seu estágio inicial de atuação, se depara com um universo complexo, formado pela dicotomia entre os saberes acadêmicos, construídos no campo de formação, e os saberes escolares, construídos no espaço de atuação.

Nessa perspectiva o docente acaba por mobilizar seus saberes dependendo da sua necessidade na dinâmica do seu trabalho, porém não tem consciência de que essa mobilização é parte importante da sua formação que é construída ao longo do tempo. Identificar e investigar esses saberes permitirá pensar em uma proposta de formação docente, articulando e promovendo “um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas.” (TARDIF, 2002, p. 23).

Partindo para as discussões das questões secundárias que nortearam a presente pesquisa, observa-se que a QS1, trata a respeito da formação docente e sua importância perante o ensino e aprendizagem dos alunos com TEA. Para tanto, o E6 discute que atualmente se observa uma grande lacuna em relação à formação docente para lidar com o autismo nas escolas brasileiras. Ao pesquisar práticas pedagógicas desenvolvidas com alunos na escola regular, observa-se que menos de 20% dos docentes possuem formação na área de educação especial, não sendo relatada qualquer capacitação específica dos profissionais para lidar com o autismo.

Verificando-se a importância de formar profissionais aptos para atuarem junto aos alunos com TEA, corresponde também a uma nova concepção de escola, em que há igualdade legal de oportunidades e equidade educativa.

Nesse caminho a QS2, ressalta a importância de se explorar novas metodologias no ensino da matemática, e autores como E1, E10 e E19 mencionam a importância de se levar em consideração a construção empática de produtos que auxiliem na obtenção de autonomia de indivíduos que apresentam necessidades únicas perante uma deficiência com diferentes graus e especificidades. Não se tratando de formas mágicas para resolver todos os problemas, mas sim uma forma de compreender o que já existe e pensar em maneiras de criar, incluindo os principais interessados nas soluções e tornando-as acessíveis a pessoas com necessidades únicas e com diferentes situações financeiras.

Reitera-se, ainda, que os estudos desenvolvidos pelos autores E1 e E2 apontam que o uso de determinados recursos acaba por oportunizar benefícios significativos para as crianças com TEA, ajudando a trabalhar os déficits nas áreas da comunicação, interação social, coordenação motora e cognição.

E finalizando as discussões em relação a QS3, os estudos escolhidos para tais discussões trazem consigo algumas reflexões como: E3, E11 e E12 mencionam que uma das formas de oportunizar a plena formação do aluno, lhe fornecendo aparatos para a construção do seu saber e assim alcançar a aprendizagem significativa, é por meio da Cultura Maker, onde a capacidade de explorar, criar e de conectar-se com o que está ao redor é uma das suas premissas. Desta forma, é possível construir um ambiente educativo interativo, onde características como: liberdade, conhecimento, compartilhamento e colaboração, são delineados pelas práticas dos movimentos da cultura digital, do software livre e da metarreciclagem.

Já, por outro lado, o E5 contextualiza que as crianças com o TEA apresentam as funções executivas prejudicadas, aspecto que pode ser observado principalmente na escola, onde nesse ambiente espera-se de um aluno organização dos materiais e realização das atividades em tempo determinado. Porém, isso não ocorre com os alunos com TEA, uma vez que eles apresentam um déficit nas habilidades de planejamento, priorização e organização, características essenciais na rotina escolar, bem como no dia a dia.

Assim, os déficits das funções executivas das crianças com TEA estão relacionados aos comportamentos associados à inflexibilidade, à repetição de ações e atividades, assim como os interesses restritos e repetitivos, apresentando pensamentos desagregados, obsessivo e repetitivo, pensamentos circulares e prolixos, que estão associados ao prejuízo nas funções executivas. Sendo necessária a inserção de novas metodologias de ensino e aprendizagem que possam oportunizar a criação de uma rotina ou de manipulações repetitivas, o que muitos jogos e softwares já fazem.

O E7 e E14 trazem à tona discussões que se referem a escola ter o dever de ser um lugar onde todos tenham o direito de receber o atendimento do qual necessitam, sendo um espaço que não se resume mais somente a lápis, cadernos, livros, quadro negro e giz. Para que todos aprendam, os profissionais precisam fazer uso de vários recursos, entre eles, as tecnologias, pois as mesmas oferecem ferramentas apropriadas para que o aluno possa progredir e ter acesso ao conhecimento.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O escopo deste trabalho englobou uma revisão sistemática da literatura que se concentrou na integração da Cultura Maker nas aulas de matemática direcionadas a alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A abordagem metodológica empregada visou explorar de forma abrangente e rigorosa as pesquisas existentes sobre essa temática específica. A revisão bibliográfica realizada

teve como propósito responder de maneira sistemática a questões pertinentes à aplicação da Cultura Maker no contexto educacional de alunos TEA em aulas de matemática.

Na etapa inicial de seleção, foram criteriosamente avaliados os artigos identificados, eliminando aqueles que não se alinhavam ao escopo definido ou que não se enquadravam nos parâmetros metodológicos de qualidade necessários para uma revisão sistemática.

Os estudos escolhidos abordavam o tópico de maneiras variadas, destacando diferentes abordagens metodológicas adotadas na integração da cultura Maker no ensino de matemática para alunos TEA. Esse conjunto diversificado de abordagens permitiu uma compreensão mais profunda e contextualizada do tema.

Por meio da revisão realizada no presente estudo observa-se que as metodologias ativas auxiliam no ensino e aprendizagem dos alunos que compõem o TEA. Uma dessas formas é a inserção da Cultura Maker nas aulas de matemática, a qual deteve o foco das presentes discussões. Com os resultados obtidos, constatou-se a presença de poucos estudos na área, apontando como um campo para novas discussões.

Como trabalho futuro almeja-se investigar a efetivação da Cultura Maker com os discentes autistas utilizando softwares matemáticos para o desenvolvimento e aprimoramento das operações matemáticas básicas.

8. REFERÊNCIAS

AGUIAR, Viviani Massad de. **Inclusão de alunos com transtorno do espectro do autismo** - um modelo de escola em São Paulo. Dissertação (Mestrado em Distúrbios do Desenvolvimento) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2022.

AMARAL, Maísa Allana Rabello do. **Contribuições de jogos digitais na aprendizagem matemática de um aluno autista**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Mídias na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Novo Hamburgo, 2018.

ARAUJO, Sibere. Contribuições do Software Scratch para Aprendizagem de Crianças com Deficiência Intelectual. *In: XXV WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 2019. **Anais [...]** Brasília: Sociedade Brasileira de Computação - SBC. p. 394-403. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wie/article/view/8526>. Acesso em: 20 nov. 2023.

AZEVÊDO, Luciana de Sousa. **Cultura maker: uma nova possibilidade no processo de ensino e aprendizagem**. 2019. 100f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

BATISTA, Lourdes Salvador dos Santos. **Tecnologias digitais como recursos educacionais para inclusão de crianças com transtorno do espectro autista**. 2021. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Instituto de Humanidades e Letras dos Malês, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, São Francisco do Conde, 2021.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacional: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2023.

BRITO, Maria Djelma Bezerra; GAMA, Adriane Panduro; BRASILEIRO, Tania Suely Azevedo. Inclusão digital por meio da Cultura Maker na escola pública: uma experiência colaborativa do scratchcom autistas. **RECH-Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**. v. 1, n. 1, 2018.

CAVALCANTI, Ana Elizabeth; ROCHA, Paulina Schmidrbauer. **Autismo: Clínica Psicanalítica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.

CAVALCANTI, Ana Elizabeth. **Autismo: construções e desconstruções**. 3. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007.

SCANNAVINO, Katia Romero Felizardo *et al.* **Revisão Sistemática da Literatura em Engenharia de Software: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2017.

FLEIRA, Roberta Caetano; FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. **Ensinando Seus Pares: a inclusão de um aluno autista nas aulas de matemática**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v.33, n.64, p.811-831, 2019.

FOMBONNE, Eric. Epidemiology of social interaction gestures in infants with autism. **Child Neuropsychology**, n. 12, p. 307-319, 2006.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GIKOVATE, Carla Gruber. **Autismo: compreendendo para melhor incluir**. Rio de Janeiro, 2009.

HENRICH, Maria Bianca. **A contribuição das tecnologias e as ações pedagógicas adotadas no processo de ensino, aprendizagem e desenvolvimento de um aluno autista**. Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS, 2012.

MEDEIROS, Dailma da Silva; MEDEIROS, Tania de Sousa Pinheiro; MEDEIROS, Deise da Silva. **Aprendizagem das Pessoas com Autismo: a importância do atendimento educacional especializado**. Belém: Neurus, 2021.

MEHROTRA, Aditya *et al.* Accessible Maker-Based Approaches to Educational Robotics in Online Learning. **Ieee Access**, v. 9, p. 96877-96889, jun. 2021.

MENEZES, Maria Eduarda de Lima. **As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na Educação Básica**. 2020. 212 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

MOTA, Joana Filipa dos Santos. **Reconhecimento emocional em crianças com perturbação do espectro do autismo: Um estudo exploratório com o videogame "Let's face It!"**. Dissertação (Mestrado Integrado em Psicologia) Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, orientada pela Professora Doutora Cristina Queirós (FPCEUP), 2012.

MOTA, Tassiany dos Santos. **Ensino do brincar por videomodelação para crianças com atraso no desenvolvimento social e/ou com autismo**. 2017. 49 f. Monografia (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

- MOREIRA, Matheus Sampaio. **Robótica Educacional uma abordagem voltada à criação de ferramentas educacionais para o meio infantil**. 2019. 61 f. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- NOVAK, Everson Mario. **Informática Aplicada à Educação**. Atena Editora, p. 1-374, 13 ago. 2018.
- PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980.
- PEREIRA, Anne Karolyne Mendes. **D'Stim: framework para o desenvolvimento de produtos únicos para adultos autistas com transtorno de processamento sensorial**. 2020. 127 f., il. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
- REILLY, Sheena *et al.* **Specific language impairment: a convenient label for whom?**. International Journal Of Language & Communication Disorders, v. 49, n. 4, p. 416-451, jul. 2014.
- RESNICK, M. **Curso Learning Creative Learning (LCL):** Excertos do Livro Lifelong Kindergarten: Cultivating creativity throught projects, passion, peers and play. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.
- RIBEIRO, F.D. **A formação do professor-educador matemático em cursos de licenciatura em matemática**. 1999. 132p. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 1999.
- ROTH, Gabriela; MELLO, Kelen Berra de; FERREIRA, Marine Lisbôa Alves Ferreira. **Construção de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática: uma experiência no curso de Licenciatura em Matemática. Desafios do ensino em tempos de pandemia: um olhar sobre a prática (de iniciação) docente no Pibid IFRS**. Campus de Caxias do Sul, São Paulo: Pragmatha, 2022.
- SANTOS, Cristina Mamédio da Costa; PIMENTA, Cibele Andrucio de Mattos; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 15, p. 508-511, 2007.
- SILVA, Elton Martins. **Jogos digitais como ferramenta de desenvolvimento de habilidades em crianças com Transtornos do Espectro Autista**. 2022. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Surubim, 2022.
- SILVA, Adriane Teixeira da. **Ensinar e aprender História: desafios docentes na aprendizagem híbrida no Espaço Maker**. 2022. 123f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de História - Proffhistoria) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
- SOUZA, Laís dos Santos. **A Cultura Maker na educação: perspectivas para o ensino e a aprendizagem de matemática**. 2021. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Valparaíso, 2021.
- SOUZA, Maria da Guia. **Autismo e inclusão na Educação Infantil: efeitos de um programa de intervenção colaborativa nas práticas pedagógicas dos professores**. 2019. 129f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

STELLA, Ana Lúcia *et al.* BNCC e a Cultura Maker: uma aproximação na área da matemática para o ensino fundamental. **Revista InovaEduc**, n. 4, p. 1–37, 2021.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

Submissão: 30/08/2023

Aceito: 20/12/2023