

METODOLOGIA MAKER: CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Lucilene Aparecida Faria¹, Danielle da Silva Pinheiro Wellichan²

Carla Cristine Tescaro Santos Lino³

Resumo

A inclusão de estudantes com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ambiente educacional requer a implementação de estratégias pedagógicas inovadoras que atendam às necessidades específicas destes alunos e que promovam o engajamento, a autonomia e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e sociais. Nesse contexto, o Movimento (ou Metodologia) *Maker* surge como uma possibilidade bastante promissora, caracterizada pela filosofia do "faça você mesmo" e pela ênfase na aprendizagem prática, criativa e colaborativa. Assim, o objetivo deste artigo é demonstrar como as ferramentas tecnológicas, práticas de construção e processos interativos do Movimento *Maker* favorecem o enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem, em especial, para estudantes com TEA. Para tanto, buscou-se compartilhar em um relato de experiência, atendimentos realizados em Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) que fizeram uso da Cultura *Maker* para alunos com TEA, com aporte teórico na literatura nacional e internacional, utilizando publicações impressas e eletrônicas, artigos científicos da base de dados *Scielo*, sem especificação de recorte temporal e em língua portuguesa e inglesa. Foram localizados estudos que corroboram com a prática encontrada nos atendimentos na SRM e que nos indicam a assertividade da Cultura *Maker* para estudantes autistas de diversas idades, além de outros alunos com e sem deficiência ou dificuldades de aprendizagem, contribuído para o Desenho Universal da Aprendizagem (DUA). Tais resultados permitem que a prática favoreça as relações de aprendizagem e concluiu-se a importância de ser incluída como prática no ambiente escolar mais inclusivo e eficaz.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista; Cultura *Maker*; Protagonismo estudantil.

MAKER METHODOLOGY: CONTRIBUTIONS TO THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

¹ Licenciada em Pedagogia pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP). Especialista em Educação Especial e Psicomotricidade, Neuropsicologia e Neuropsicopedagogia e Tecnologias Digitais e Ensino a distância. Professora Especialista na Rede Pública de Ensino do Estado de São Paulo, SP.

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus de Marília. Mestre em Ciência da Informação pela UNESP de Marília. Professora Especialista na Rede Pública de Ensino do Estado de São Paulo, SP.

³ Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus de Marília. Professora Bilíngue em SRM-Surdez. Especialista em Educação Especial Surdez/Libras, Especialista de Sala de Recursos Multifuncional na Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, PR.



Abstract

The inclusion of students with Autism Spectrum Disorder (ASD) in the educational environment requires the implementation of innovative pedagogical strategies that meet their specific needs and promote engagement, autonomy, and the development of cognitive, emotional, and social skills. In this context, the Maker Movement (or Methodology) emerges as a very promising possibility, characterized by its "do-it-yourself" philosophy and its emphasis on practical, creative, and collaborative learning. Thus, the objective of this article is to demonstrate how the technological tools, construction practices, and interactive processes of the Maker Movement enrich the teaching and learning process, especially for students with ASD. To this end, we sought to share, in an experience report, services provided in a resource room that utilized the Maker Culture for students with ASD, with theoretical support from national and international literature, using print and electronic publications, and scientific articles from the Scielo database, without specifying a specific time frame, and in Portuguese and English. Studies were found that corroborate the practice found in resource room settings and demonstrate the effectiveness of Maker Culture for autistic students of various ages, as well as other students with and without disabilities or learning difficulties. These results indicate that the practice fosters learning relationships, and it is concluded that it should be included as a practice in a more inclusive school environment.

Keywords: Autism Spectrum Disorder; Maker Movement; Student protagonism.

1. Introdução

As tecnologias mudaram o perfil da sociedade contemporânea e essa realidade faz parte também do contexto escolar e das atividades pedagógicas e curriculares da sala de aula. Blikstein, Valente e Moura (2020) nos aponta que o tempo histórico e cultural do início deste século conduziu para as escolas a Cultura *Maker* - metodologia de ensino que pode proporcionar ao estudante, experimentar o aprendizado por meio de projetos educacionais.

A cultura do "faça você mesmo" (*maker*, termo em inglês com significado de criação) estimulou pessoas com pouca experiência, a não apenas fabricar seus próprios produtos, como também consertar ou adaptá-los conforme suas necessidades, o que de acordo com Silveira (2016) gerou quebra de paradigmas e um novo modelo mental de solucionar problemas. É possível compreender dessa forma, o termo Movimento *Maker* como uma base mais filosófica da temática, enquanto o termo Cultura *Maker* se destaca como a aplicação prática, na atualidade adotada por diversas áreas do conhecimento.

Essa cultura enfatiza a criação, a experimentação e a aprendizagem prática, trazendo o protagonismo do aluno como parte essencial do processo, incentivando-o a criar, projetar e buscar soluções através de suas ações práticas. Assim, dentre seus benefícios está o desenvolvimento de habilidades

como a criatividade, pensamento crítico, reflexão na busca por soluções, a aprendizagem significativa e o próprio empoderamento do indivíduo.

Embora o Movimento *Maker* tenha ganhado espaço no campo educacional como uma estratégia inovadora e inclusiva, ainda são encontradas lacunas significativas na literatura sobre suas contribuições específicas, principalmente para o ensino de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), por exemplo, que podem ser significativamente beneficiados com o aprendizado mais concreto.

Estudantes com dificuldades de aprendizagem, atenção e abstração também podem ser beneficiados pela Cultura *Maker*, considerando todos os benefícios que podem ser trabalhados e despertados pela forma prática. Nesse sentido, almeja-se com este estudo contribuir, incentivar e inspirar docentes para ampliar a compreensão das possibilidades da Cultura *Maker* na promoção de práticas educacionais mais equitativas e inovadoras, alinhadas às demandas da inclusão escolar de estudantes com deficiência. Objetivou demonstrar como as ferramentas tecnológicas, práticas de construção e processos interativos da Cultura *Maker* favorecem o enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem. Assim, propôs-se o compartilhamento em um relato de experiência, do Atendimento Educacional Especializado (AEE) realizado em Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) que fizeram uso da Cultura *Maker* para alunos com TEA. Para embasamento teórico, buscou-se referenciais na literatura nacional e internacional, utilizando publicações impressas e eletrônicas, artigos científicos da base de dados *Scielo*, sem especificação de recorte temporal e em língua portuguesa e inglesa.

No delineamento do texto, surgiram algumas questões que nortearam a sua escrita: como as práticas pedagógicas, em consonância com a Cultura *Maker*, podem impactar positivamente no desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA)? Como realizar as adaptações utilizando tal metodologia para tornar as práticas pedagógicas mais efetivas para alunos com TEA? Tais lacunas acordadas entre os autores destacam a necessidade de pesquisas, estudos, análises e experimentos que explorem as potencialidades e limitações dessa abordagem metodológica no contexto da Educação Inclusiva.

2. O Movimento *Maker*, gerador de uma nova cultura

A partir do ano de 1990, acompanhando o ritmo do mundo cada vez mais globalizado e tecnológico, a sociedade, utilizando-se da disseminação das mídias sociais, iniciou-se o movimento DIY (*Do it Yourself – Faça você mesmo*), a partir das produções e compartilhamento de vídeos, textos, diagramas, protótipos e várias ferramentas e recursos facilitadores para a fabricação de produtos de forma simplificada, culminando no denominado “Movimento *Maker*” e seus “makers” (Guse, 2018).

Ainda de acordo com Blikstein, Valente e Moura (2020) na Inglaterra, no final da década de 1980, criou-se um currículo de tecnologia para a educação, e

pesquisadores começaram a perceber que a educação científica e a tecnológica apresentavam diferenças fundamentais. Da mesma forma, nos anos seguintes, foi observado na Nova Zelândia, o mesmo Movimento *Maker*, que se consolidou em vários outros países: Estados Unidos, China e Brasil, com o propósito de promover o interesse por profissões que envolvessem o desenvolvimento de produtos, com abrangência nas áreas da Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Tais áreas podem ser citadas e reunidas pela sigla STEAM (oriunda do inglês: *Science, Technology, Engineering, Arts, and Math*) e que representam áreas do conhecimento utilizadas como pilares desta metodologia e foi construída considerando conhecimentos interdisciplinares, que exigem uma postura dinâmica dos educadores e discentes, partindo do coletivo *makers* da internet e culminando na elaboração de espaços e laboratórios físicos, denominados *Fablabs* e *Makerspaces*, oportunizando a aprendizagem significativa (Moura, 2019).

Considerado como o “pai” do Movimento *Maker*, Papert (1985) fundamentou-se no construtivismo de Piaget (1974) e avançou ao dar ênfase na construção do conhecimento que ocorre a partir do engajamento do aprendiz. Nos ambientes escolares, a Cultura *Maker* se direciona para a prática em um papel ativo na busca e construção do conhecimento e para isso, considera e inclui ao processo a aprendizagem significativa, que valoriza a experientiação do aluno (Rodrigues; Palhano; Vieceli, 2021). Geralmente as atividades são realizadas no espaço *Maker* (Raabe; Gomes, 2018) e isso trouxe as escolas possibilidades de variações de espaços e diferenciais de marketing entre escolas, na área das redes particulares. Conforme descrito por Begni *et al* (2024, não paginado)

Não existe uma definição formal quanto ao tamanho, formato ou composição dos espaços *maker* no ambiente escolar. Sua implantação e sua configuração são flexíveis, permitindo adaptação à realidade de cada instituição, mas devem possibilitar a combinação de diferentes técnicas de produção. Em geral, esses espaços são equipados com ferramentas digitais de fabricação, como computadores e *notebooks*, impressoras 3D, cortadoras a *laser*, *kits* de robótica, além de ferramentas elétricas e fresadoras CNC para projetos mais avançados.

Vale salientar que o lugar físico permite, além do compartilhamento de ferramentas, conhecimento e ideias para elaborar os projetos, propiciar um encontro, uma reunião, ou momentos de pausas, também necessárias ao aprendizado.

Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 4) destacam que os *FabLabs* constituem um importante pilar do movimento *maker*. No começo da década de 2000, Neil Gershenfeld e colaboradores no *Massachusetts Institute of Technology (MIT) MediaLab* inauguraram um local de fabricação digital de relativo baixo custo e divulgaram como modelo para fora do campus. Nesses espaços, por meio do acesso a ferramentas de fabricação digital, os discentes estudam as “fronteiras entre ciência da computação e ciência física” (Gershenfeld, 2012, p. 46).



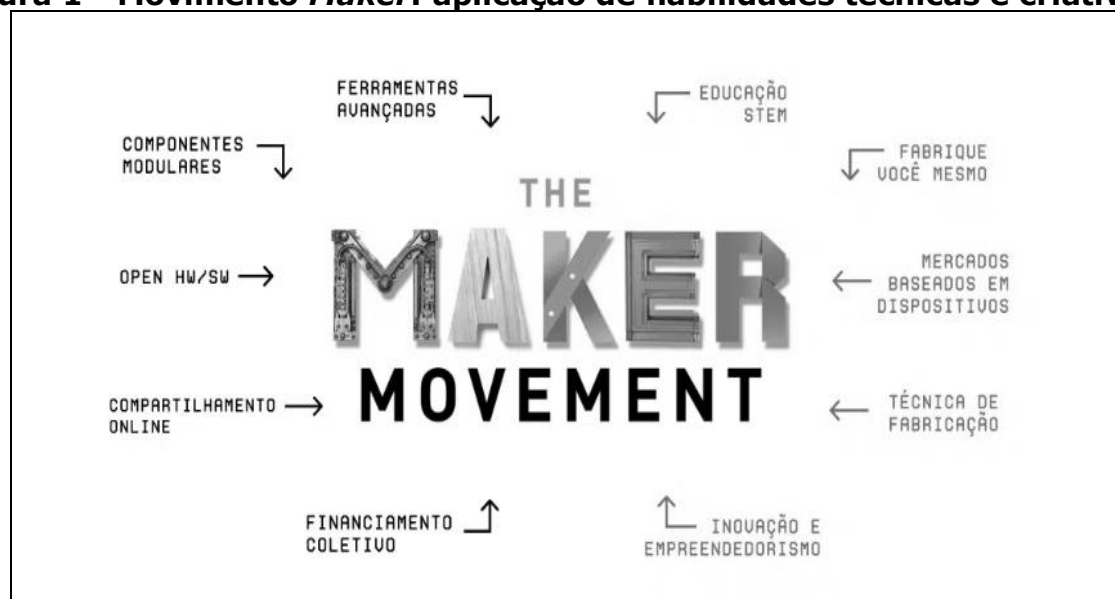
Toda essa ação gerada instiga e favorece o engajamento do aluno, motivando-o para buscar soluções e se desafiar diante das propostas despertadas na sala de aula, além de estimular o trabalho em equipe de forma saudável e sem pressão, auxiliando na tomada de discussão coletiva (Begni, *et al.*, 2024). E se o estudante é valorizado e protagoniza a construção do seu conhecimento, tendo o professor como um facilitador, ele aprende entre tentativas, erros e acertos, sendo motivado pela busca de entender assuntos e temas inerentes ao seu interesse e que se relaciona com o seu cotidiano (Blikstein, 2016). Na prática, percebe-se a importância para o discente experimentar o concreto, o que torna a aprendizagem significativa.

Nesse processo, os conceitos tornam-se mais abrangentes e refinados e são aperfeiçoados nos significados com base no que o aluno já conhece, uma vez que o uso de metodologias ativas, como a Cultura *Maker* e STEAM, resultam no aprendizado que enfatiza a criação, promovendo habilidades essenciais, tais como a criatividade (Guse, 2018; Blikstein, 2016; Begni *et al.*, 2024).

A aprendizagem significativa, a base cognitiva constituída pelo conteúdo das ideias e sua organização (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980), portanto, é o caminho processual pelo qual uma nova informação recebida pelo indivíduo interage com uma base de conhecimento específico orientado por conceitos relevantes e integradores, que agem como âncoras determinantes dos conhecimentos prévios e produz novas aprendizagens.

Assim, a Cultura *Maker* nada mais é que um conjunto de atitudes, conhecimentos, ideias, valores, postura, ideologia e costumes que têm como pilar o envolvimento de pessoas em projetos que as façam sentir-se capazes de construir coisas simples ou revolucionárias, gerando empreendedorismo, empoderamento, compartilhamento e aprendizagens conforme representado por Guse (2018) (figura 1).

Figura 1 - Movimento *Maker*: aplicação de habilidades técnicas e criativas.



Fonte: Guse (2018, n.p.).

3 Concepções da Cultura *Maker*

Na área da Educação de maneira geral, ao longo dos anos, grandes pesquisadores e estudiosos, sinalizavam sobre a importância de aprender colocando “a mão na massa”, ou seja experimentando, criando e recriando, manuseando os objetos de estudo de uma forma concreta, dentre eles destacam-se Montessori (2014), Vygotsky (1991), John Dewey (1976), Anísio Teixeira (1994), Paulo Freire (1983; 1987; 1996), entre outros. Em qualquer obra desses autores, é possível encontrar trechos que descrevem a importância da prática como uma experiência da vivência e o quanto ela se torna compreensível para crianças, adolescentes, jovens e adultos. Em encontro a essas premissas, o Manifesto *Maker*, foi descrito por Hatch (2013) pautado em nove pilares básicos:

- *Make* (Faça): indispensável para o significado do ser humano. É necessário fazer, criar e se expressar para se sentir completo. Existe algo ímpar em criar coisas e essas se tornam pequenas partes do próprio sujeito e incorporam em suas almas;
- *Share* (Compartilhe): compartilhar o que se criou e o que se sabe a respeito de fazer com os outros é a técnica pela qual a sensação de totalidade é alcançada;
- *Give* (Presenteie): existem poucas coisas mais satisfatórias e altruístas do que oferecer algo que você criou e fez. O ato de fazer insere um pedaço do sujeito no objeto criado. Oferecer isso de presente a um terceiro é como presentear alguém com um pedaço do criador;
- *Learn* (Aprenda): é necessário aprender fazer, mesmo que o sujeito já seja experiente, é necessário que o mesmo queira continuar aprendendo;
- *Tool Up* (Equipe-se): é necessário possuir acesso às ferramentas ideais para cada projeto;
- *Play* (Divirta-se): é importante enxergar o projeto como algo divertido. Divertir-se com o que está se produzindo, fará com que o criador fique animado e orgulhoso do seu progresso;
- *Participate* (Participe): o indivíduo pode se juntar ao Movimento *Maker* e alcançar as pessoas a sua volta que estão em um processo de descoberta da criação. É importante realizar eventos, feiras, seminários, aulas e outras atividades adequadas ao movimento;
- *Support* (Apoie): em todo projeto faz-se necessário um apoio emocional, financeiro, intelectual, institucional e político;
- *Change* (Mude): é necessário abraçar as alterações que ocorrem de forma natural enquanto acontece a mudança e transformação do sujeito como criador.

Cada área do conhecimento é transmitida para o aluno com a intenção de estimular o aprendizado, fazendo com que o conhecimento seja transmitido e compreendido pelos educandos, favorecendo a autonomia e aumentando a sua curiosidade e assimilação de determinado conteúdo para que sua aprendizagem seja significativa. “A autonomia é uma conquista elementar no seio da escola” (Cunha, 2022, p. 57).

Para que tudo isso seja alcançado, é preciso também pensar na formação/capacitação profissional, conforme citado por Capellini (2003; 2004). Segundo a autora, é preciso reconhecer valorizar na formação continuada os profissionais da educação que lidam com alunos que apresentem dificuldades de aprendizagem ou um desenvolvimento atípico, uma vez que possuem particularidades subjetivas que devem ser consideradas no processo de socialização escolar e requer flexibilidade pedagógica, além da busca contínua por metodologias capazes de facilitar a comunicação e a compreensão dos alunos. Além disso,

A convivência com pares da mesma idade estimula o desenvolvimento cognitivo e social do estudante da Educação Especial, que acaba por demonstrar maior interesse pelo ambiente que o cerca e apresenta comportamentos próprios para sua idade. O professor deve estar atento à interação estabelecida entre os estudantes com e sem deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, promovendo, não só as aprendizagens acadêmicas, como também o relacionamento entre eles e o aumento da autoestima desses estudantes, auxiliando sua inclusão na classe (Rodrigues; Capellini; Rinaldi, 2014, p. 46).

Levando em consideração, a busca por uma perspectiva de mudança, aperfeiçoamento e adequação, a convivência, os recursos didáticos, as ferramentas utilizadas em sala de aula ou em outros espaços de aprendizagem devem ser pautadas na criação de meios, aparatos ou materiais que subsidiem a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de crianças com TEA ou com dificuldades de aprendizagem, tendo em vista o Desenho Universal de Aprendizagem (DUA).

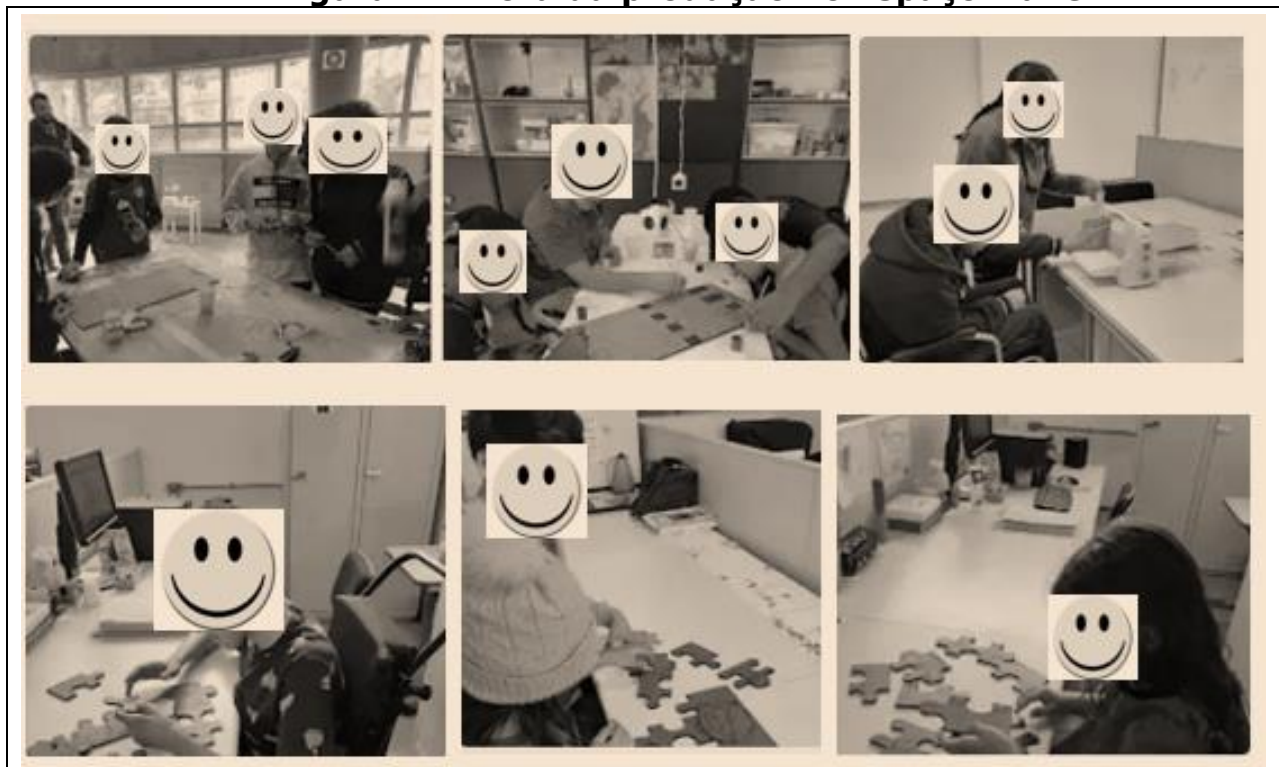
Muitas das vezes o professor (a) tem que fabricar o próprio material para desenvolver as atividades com os alunos, sem se conscientizar disso, o professor já se familiarizou ao Movimento *Maker* sem refletir sobre ele, propriamente dito. Seja para adaptar conteúdos para seu aluno com TEA ou para os demais alunos da sala de aula, a criatividade favorece a prática e a compreensão e *Maker* compreende tal cenário.

Em um espaço específico nas escolas, por exemplo, os laboratórios *Makers* podem contribuir para ambientar não só as fabricações físicas como também as digitais, por fornecer ferramentas controladas por computador e materiais para a produção rápida de objetos, além de dispor de uma diversidade de materiais a favor da curiosidade do aluno e assim estimular a inovação por meio da prototipagem em um espaço colaborativo.

O motor que impulsiona a investigação científica é o desejo de conhecer como e por que as coisas acontecem e os novos conhecimentos então obtidos devem ser utilizados na tentativa de solução de problemas humanos e sociais (Saraiva, 1998, p. 58).

Outro fator a ser destacado é a prática da colaboração (Capellini, 2004) na perspectiva da educação inclusiva, que requer mudanças na organização da unidade escolar, bem como no trabalho pedagógico, de maneira a romper com a cultura do trabalho isolado e desenvolver um trabalho em equipe, promovendo uma nova cultura em que os conhecimentos e os saberes são compartilhados entre os pares e, assim, oportunizar a aprendizagem de todos os alunos (figura 2).

Figura 2 – Hora da produção no Espaço Maker.



Fonte: Acervo próprio (2025).

Capellini (2004) destaca que é notório a necessidade de se refletir a respeito de alguns elementos educacionais, como a grade curricular, metodologias utilizadas, materiais pedagógicos, condições estruturais dos espaços escolares e sobretudo, a capacitação de todos os envolvidos na modalidade Educação Especial. Surge da necessidade citada pela autora, a oportunidade para inserir a cultura *Maker* nas práticas escolares.

4 O Aluno com Transtorno do Espectro Autista e a Cultura *Maker*

Nesse contexto e conforme já afirmado ao longo do texto, a experiência da prática favorece a todos, com ou sem deficiências, transtornos ou dificuldades de aprendizagem. Sabe-se que, cada indivíduo é diferente, tendo sua personalidade única, e sócio-culturalmente construída, ao longo de sua existência, portanto suas emoções, habilidades, interesses, e aptidão também

são especificidades. Isso evidencia ser essencial a aceitação e o reconhecimento, da necessidade de ser respeitado o tempo de aprendizagem de cada aluno.

Dessa forma, levando-se em conta as expectativas e especificidades de cada aluno com deficiência, e no caso do Transtorno do Espectro Autista (TEA), torna-se necessário utilizar metodologias diferenciadas, adequações e/ou flexibilizações curriculares, rotina adequada e um comprometimento de toda comunidade escolar em oferecer um ambiente organizado e acessível para o aluno possa se desenvolver e conviver como os demais e mantendo-os seguros e pertencidos.

Em geral, alunos diagnosticados com TEA se beneficiam das abordagens que priorizam materiais concretos e atividades práticas, pois o pensamento concreto favorece a compreensão de conceitos mais abstratos, além de contribuir para o entendimento de situações da realidade. Ao saber disso, professores podem dispor de materiais reais para trabalhar conteúdos curriculares como matemática, linguagens ou qualquer outro conteúdo, uma vez que a flexibilidade e as estratégias dependem da criatividade do professor em sala de aula (Tescaro, 2024).

Conforme citado por Silva (2012), estudos mostram que a influência do meio é bastante significativa no agravamento ou melhora no comportamento de pessoas com TEA em geral, já que os mesmos têm dificuldades de permanecer em ambientes agitados, com muitos distratores, muito iluminado, com som alto, ou lugares aglomerados, e muitas vezes entram em crise de desorganização mental, quando submetidos a esses contextos.

Vale salientar que, no ambiente escolar há muitas distrações, o que deve ser administrado pelo professor (a) do aluno (a) com TEA, pois o mesmo pode ter dificuldades de compartilhar atenção, e pensam na maioria dos casos de forma segmentada, focando em um detalhe por vez. No entanto, vale salientar que essa necessidade de objetividade e controle do foco também se estende aos demais alunos, portanto, torna-se uma recomendação a ser incorporada às práticas e metodologias atuais de todo professor.

Quando o aprendente gosta do que faz e está motivado, o foco da mente torna-se mais fácil, mesmo diante das dificuldades da tarefa. Quando conseguimos atrair a sua atenção, ele cria oportunidades e ganhos no seu aprendizado. A atenção é extremamente relevante na aprendizagem escolar. Os pensamentos não estão separados das experiências exteriores, mas se conectam a elas e atuam em nosso desenvolvimento cognitivo à medida que experienciamos situações cotidianas. Essas situações, então, podem servir para criar o foco de atenção, principalmente aquelas que tragam sentido ao trabalho escolar (Cunha, 2020, p.64).

Assim, cabe ao professor explorar o máximo dessas experiências do aluno e envolvê-lo no processo de aprendizagem. A concentração nos estudos ou em uma determinada tarefa a ser realizada, dependerá da atenção voluntária do

indivíduo. É partindo da habilidade de concentrar-se que será possível a formação da memória de longa duração, essencial para o processo de aprendizagem, segundo Hubner e Marinotti (2004) a maioria dos alunos com TEA não tem essa habilidade de concentração desenvolvida, dessa forma torna-se relevante que o material pedagógico a ser desenvolvido seja significativo para o aluno e de fácil entendimento.

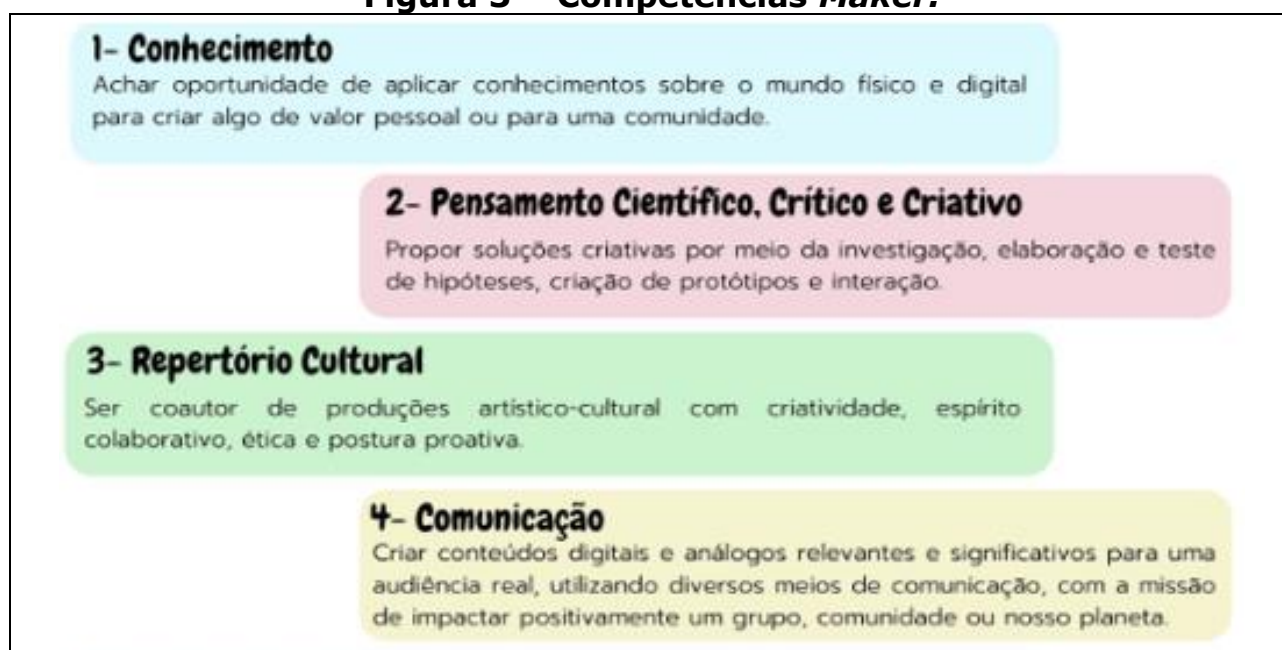
Existe uma ampla variação da expressão sintomática, isso requer a obtenção de informações que ultrapassem, em muito, o diagnóstico categorial, observando o comportamento, tais como o nível de comunicação verbal e não verbal, o grau de habilidades intelectuais, a extensão do campo de interesses, o contexto familiar e educacional e a capacidade para uma vida autônoma (Silva, 2012).

5. A relação entre a cultura *Maker* e a BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta e estabelece as diretrizes valorizando a Cultura *Maker* ao referir-se aos saberes, qualificações, ações, posturas, habilidades e valores que o aprendiz deve “saber fazer”, e que corresponde a utilidade de solucionar problemas práticos e viver em sociedade (Brasil, 2017).

Sabe-se que a BNCC numa visão mais crítica está alinhada a privatização dos recursos da educação, e a visão de preparar o aluno para o mercado de trabalho, no entanto, não diminui a importância da discussão sobre a matriz curricular e a valorização do domínio das competências e habilidades previstas na BNCC que são desenvolvidas nas metodologias ativas como a educação *Maker* (numa visão mais global) e que estão fundamentadas em uma perspectiva pedagógica (Figura 3).

Figura 3 – Competências *Maker*.



5- Cultura Digital

Observar como o mundo digital (software e hardware) funciona; mexer, brincar, aprender pelas mãos ao construir ou ressignificar novos algoritmos, códigos e equipamentos.

6- Trabalho e Projeto de Vida

Aprender a assumir responsabilidades pelo desenvolvimento de seus projetos e perseverar frente as inevitáveis dificuldades e frustrações.

7- Argumentação

Argumentar o propósito e o impacto de seus projetos de forma respeitosa e propositiva, baseado em fatos e pesquisas.

8- Autoconhecimento e Autocuidado

Gerir suas próprias emoções e capacidades como colaboração, resiliência e competência criativa. Saber trabalhar em suas limitações, entender o erro como uma ponte para o conhecimento.

9- Empatia

Ter sensibilidade para o design de objetos, sistemas e saber usar ferramentas, como *Design Thinking*, para entender as necessidades, interesses e dores das pessoas impactadas.

10- Responsabilidade e Cidadania

Ter capacidade de ver como o mundo poderia ser diferente. Saber fazer protótipos, colaborar, ter uma atitude "eu consigo", ser curioso e proativo na tentativa de construção de objetos e sistemas para um mundo mais democrático, bonito, justo e eficiente.

Fonte: Braga de Paula, Martins e Oliveira (2021, p. 3).

Assim, Blikstein, Valente e Moura (2020) reforçam a ideia de que a implantação da educação *Maker* deve ser embasada na criação do espaço, na formação de professores, nos projetos a serem desenvolvidos e no protagonismo dos estudantes, que estão ligados à BNCC e cujos objetivos perpassam na valorização do domínio das competências e habilidades que os estudantes devem adquirir durante todas as fases escolares, para o desenvolvimento de autonomia e pensamento crítico.

Nessa estreita relação, tanto a BNCC quanto a Cultura *Maker* podem proporcionar ao aluno, seu desenvolvimento integral, trabalhando sua autonomia, criatividade e resolução de problemas.

6. O espaço *Maker* na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM)

De maneira geral, na rede municipal e estadual, as SRM são ambientes especializados, para atender alunos com deficiência. Não raramente, são apoios



importantes para professores regentes também, não só na capacitação e na troca de experiências desses profissionais para atuar com alunos com deficiências ou transtornos, mas também na orientação e adaptação de materiais necessários para o desenvolvimento do aluno.

Logo, ciente da potencialidade da Cultura *Maker*, o professor especialista pode preparar na SRM, ou compartilhar espaços determinados na escola, ambientes de criação acolhedores para disponibilizar materiais (materiais recicláveis, kits de robótica, materiais de arte ou tecnologia), incentivando o trabalho em grupo e os momentos de socializações, além de explorar as tecnologias disponíveis, trabalhar as experimentações por meio de modelagens, animações, criações e projetos, promovendo as oportunidades para construir de forma individual ou coletivamente.

Como já descrito, o espaço *maker* é o local em que os discentes recebem orientações, conhecem e organizam e encontram disponíveis os materiais e as ferramentas necessárias para desenvolver as atividades específicas e assim, algumas escolas estaduais iniciaram a montagem de laboratórios de robótica, por exemplo, e nas SRM, cujo objetivo é ofertar o serviço de Atendimento Educacional Especializado (AEE) em contraturno escolar, disponibiliza “[...] mobiliário, equipamentos tecnológicos, materiais didáticos, recursos pedagógicos e de acessibilidades” a fim de “[...] promover o acesso do estudante ao currículo escolar e o pleno desenvolvimento do potencial de aprendizagem do estudante público alvo da Educação Especial” (Paraná, Instrução Normativa nº 003/2024). Ciente de que investimentos nem sempre são possíveis, embora sejam necessários, o professor pode trabalhar recursos e adaptações com diversos materiais, dependendo de sua criatividade e improvisação.

A Tabuada, por exemplo, se apresenta como parte fundamental do aprendizado das operações básicas da matemática, colaborando com a memorização e auxiliando no cálculo mental. Não raramente tem sido uma dificuldade também para alunos não que possuem dificuldade na memorização ou na atenção. De forma mais prática e organizada visualmente, pode ser compreendida de forma mais clara, como foi realizado em um atendimento na SRM de uma escola.

Em uma tabela (como na Figura 3) foram distribuídos dois eixos, um horizontal e outro vertical e, com duas réguas sobrepostas, em um sistema de coordenadas cartesianas, cruza-se os dois números que se pretende multiplicá-los, obtendo-se, assim, o produto entre eles.

Outro produto, foi o “Acerta Tabuada”, construído em uma base de lona, com os resultados da tabuada fixados em EVA colorido. Após a professora sortear a pergunta, o aluno localiza a resposta e acerta com uma varinha semelhante aquelas de pega-pernilongo. Na sala de aula, foi separado dois grupos (meninos e meninas) e combinado uma premiação simbólica (figura 4).

Figura 4 - Tabuada impressa e colada em material EVA em duas atividades realizadas.



Fonte: Acervo próprio (2025).

Funcionou muito bem com estudantes da SRM e também na sala de aula, pela aprendizagem significativa e o engajamento dos alunos. Tal atividade também poderia ser estendida para qualquer aluno com dificuldades de aprendizado, pois sua forma visual se torna mais favorável ao entendimento, colocando o aluno para encontrar o resultado com independência, além de aproveitar as metodologias ativas do professor.

Outro exemplo, são os monômios, expressões algébricas que têm número nomeado como coeficiente, que multiplica uma ou mais letras (variáveis) conhecida como parte literal (figura 5).

Figuras 5 – Representação do ensino de Monômios com recurso pedagógico e vídeo do professor “Gis com giz”¹



Fonte: Acervo próprio (2025).

¹ Canal disponível em rede social que mantém inúmeras explicações matemáticas de forma mais explicativa e visual. Disponível em: <https://www.youtube.com/@Giscomgiz> Acesso em: 14 jul.2025.

O professor do componente curricular matemática solicitou apoio pedagógico por meio de trabalho colaborativo da professora especialista na SRM, que criou as peças em EVA e utilizou um vídeo de rede social que surtiu em resultado satisfatório e de aprendizagem significativa para o estudante em sala de aula do ensino regular.

Na SRM, com o apoio da professora especialista, a estudante criou o seu próprio material em papel sulfite para utilizar na sala de aula do Ensino Comum, após ter recebido os recursos pedagógicos confeccionados em EVA e ter assistido a vídeos aulas com explicações sobre frações (figura 6). Foi possível, portanto, concretizar um trabalho colaborativo entre professores da SRM e o professor regente do Ensino Comum, resultando em aprendizagem significativa e pautada em materiais concretos, favorecendo a compreensão do aluno.

Figuras 6 - Representando o ensino com o Círculo das frações e vídeo da professora "Gis com Giz"



Fonte: Acervo próprio (2025).

Na área de linguagens, por meio de maquetes (figura 7 e 8), os alunos podem abordar diversos temas e conteúdos em sala de aula, em qualquer etapa escolar.

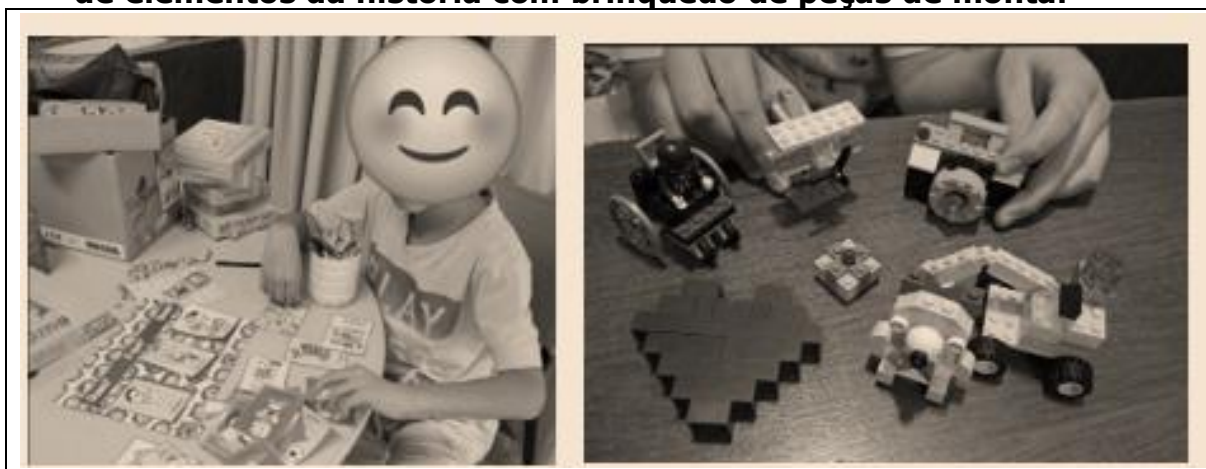
Figuras 7 – Criação de maquete para abordar temas indígenas e regiões do Brasil



Fonte: Acervo próprio (2025).



Figuras 8 – Produção e interpretação de texto utilizando personagens queridos dos quadrinhos (aproveitamento de hiperfoco do aluno) e criação de elementos da história com brinquedo de peças de montar



Fonte: Acervo próprio (2025).

Direcionando o assunto e disponibilizando materiais, o professor pode trabalhar as metodologias ativas aliadas à Cultura *Maker*, proporcionando ao aluno o engajamento necessário para seu aprendizado.

Nesse sentido, torna-se importante salientar que tanto a Cultura *Maker* quanto as metodologias ativas encontram-se intimamente relacionadas no processo de ensino e aprendizagem, pois enquanto a primeira se refere ao movimento da criação e do fazer, a segunda se refere ao conjunto de estratégias de ensino que buscam colocar o aluno na posição de protagonista de seu aprendizado. Assim, quando associadas, podem alcançar resultados muito satisfatórios ao processo educacional.

Mesmo tendo apresentado exemplos da Cultura *Maker* na SRM, salienta-se que seja na sala de aula com diversos alunos, no espaço *Maker* ou em uma SRM, a prática proporciona resultados satisfatórios para todos os alunos. É compreensível que nem todas as escolas irão possuir um espaço determinado para tal, no entanto, é preciso buscar a conscientização e o envolvimento da gestão escolar para compreender os benefícios dessa ação e assim investir em um local próprio. Na ausência dessas possibilidades, é preciso compreender que a prática precisa ser vista como algo flexível e criativo, cujo aprendizado do aluno deve ser a principal preocupação e motivação profissional.

Benefícios e vantagens são inúmeros como alguns demonstrados aqui, mas desafios também existem e sobre eles, as autoras compartilham da ideia defendida por Pratti *et al* (2025), uma vez que:

Apesar do potencial transformador da cultura *Maker*, um obstáculo existe em garantir o acesso equitativo às tecnologias e ferramentas necessárias para sua implementação. A mera criação de espaços *Maker* não garante que todos os alunos, independentemente de suas condições socioeconômicas, tenham a oportunidade de participar plenamente. Para superar esse desafio, é fundamental

investir em políticas públicas que democratizem o acesso à tecnologia, oferecendo bolsas de estudo, programas de empréstimo de equipamentos e a criação de espaços *Maker* comunitários. (Pratti *et al.* 2025, p. 2019).

Nesse pensar e refletir coletivo sobre desafios da Cultura *Maker*, é necessário que os objetivos do movimento não estejam desalinhados dos objetivos educacionais para seu significado e contribuição não sejam desvalorizados e para isso, reforça-se a necessidade da capacitação profissional e conscientização no ambiente escolar.

7. Considerações finais

São inúmeros os desafios de aprendizagem, barreiras e dificuldades que impedem a consolidação de uma inclusão efetiva, a começar pela falta de formação continuada existente em muitas vidas docentes e a falta de um planejamento estruturado e efetivo, cujo entendimento sobre como a Cultura *Maker* pode auxiliar com a organização de metodologias escolares.

Conforme exposto ao longo do texto, tanto o trabalho com a Cultura *Maker* quanto o movimento *DIY* requer investimento governamental para as escolas estaduais, por exemplo, para que todos os estudantes pudessem ser beneficiados com esses espaços nas escolas, conforme preconiza a BNCC, onde colocariam os conhecimentos adquiridos em prática, explorando de forma integrada variados conceitos, estratégias de aprendizagem, formas de fazer e desenvolver as habilidades cognitivas e atitudes no intuito de atingir uma aprendizagem significativa baseada na vivência concreta sugerida por autores citados no texto. Semelhanças são necessárias ao universo das escolas particulares, que mais do que possuir o espaço, é preciso fundamentar a cultura *Maker* e utilizar os recursos disponíveis para realizá-la sem vieses.

Ao longo do texto, alguns registros foram compartilhados e demonstram a colaboração e a partilha nas atividades, a criatividade, a liberdade na criação e na expressão. Mas as possibilidades são infinitas dentro do que a escola já possui e o que pode ser adaptado/criado. Por isso, é preciso que o professor invista em sua criatividade e na sua capacitação para que possa aproveitar ao máximo sua experiência e oferecer aos seus alunos com TEA ou com outras condições, melhores oportunidades para seu desenvolvimento, investindo e favorecendo a prática na sala de aula ou em ambientes específicos para tal.

Fica evidente que, seja na sala de aula, nos laboratórios ou na SRM, o papel do professor como mediador e orientador no processo de criação e desenvolvimento é essencial para acolher ideias e transformá-las. Ao compreender e incentivar, um novo caminho se abre ao aprendizado e diante disso, cabe a nós professores assumirmos essa responsabilidade e acompanhar nossos alunos nesse caminhar.

O assunto tratado aqui alcançou os objetivos propostos, mas não se esgota e nem limita seu espaço, ao contrário, favorece novas discussões e

perspectivas que possam trazer a Cultura *Maker* cada vez mais próxima das salas de aula e das salas de recursos multifuncionais.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRAGA DE PAULA, Bruna; MARTINS, Camila Bertini; OLIVEIRA, Tiago. Análise da crescente influência da Cultura *Maker* na Educação: Revisão Sistemática da Literatura no Brasil. **EDUCITEC, Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**. Disponível em: [file:///C:/Users/cartu/Downloads/layde_queiroz,+1349-Trabalho+com+corre%C3%A7%C3%B5es+\(ap%C3%B3s+Revis%C3%B5es+Requeridas\)-8273-1-11-20210528.pdf](file:///C:/Users/cartu/Downloads/layde_queiroz,+1349-Trabalho+com+corre%C3%A7%C3%B5es+(ap%C3%B3s+Revis%C3%B5es+Requeridas)-8273-1-11-20210528.pdf) Acesso em: 15 jul.2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/unesco?start=o> . Acesso em: 28 jan.2025

BEGNI, Vagner dos Santos; RAVANI, Liliane Pessanha dos Santos; MAIA, Maria Christina Coutinho; SERZEDELLO, Jorge Eduardo Mansur. Espaços maker: percepções sobre sua efetividade em ambientes escolares. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, nº 40, 29 de outubro de 2024. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/24/40/espacos-maker-percepcoes-sobre-sua-efetividade-em-ambientes-escolares> Acesso em: 02 jul.2025.

BLIKSTEIN, Paulo. Educação Mão na Massa. *Porvir*. 2016. Disponível em <http://porvir.org/especiais/maonamassa> . Acesso em: 03 abr.2025.

BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, José; MOURA, Éliton Meireles de. *Educação Maker: onde está o currículo?* **Revista e-Curriculum**, v.8, n.2, p.523-544, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/48127> . Acesso em: 02 abr. 2025.

CAPELLINI, Vera Lucia Messias Fialho. **Informação e sensibilização**: primeiros passos para a inclusão. Texto produzido para o curso da Teia do Saber: p.1-12. Curso inicial (2003). Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/69731766/Informacao-e-sensibilizacao-primeiros-passos-para-a-inclusao> . Acesso em: 04 abr. 2025.

CAPELLINI, Vera Lucia Messias Fialho. **Avaliação das possibilidades do ensino colaborativo no processo de inclusão escolar do aluno com deficiência mental**. 2004. 300f. Tese (Doutorado em Educação Especial). Programa de Pós-Graduação em Educação Especial: UFSCar, São Carlos, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/server/api/core/bitstreams/7a3ca307-4425-401e-8cfa-0b35b120abfe/content> Acesso em: 02 abr. 2025.

CUNHA, Eugenio. **Autismo e inclusão**: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família. 9.ed. Rio de Janeiro: Wak, 2022.

CUNHA, Eugenio. **Autismo na escola**: um jeito diferente de aprender, um jeito diferente de ensinar. 6.ed. Rio de Janeiro: WAK, 2020.



DEWEY, John. **Experiência e educação**. 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da Liberdade**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

GERHENFELD, Neil. **How to make almost anything: the digital fabrication revolution**. *Foreign Affairs*, v.91, p.43, 2012.

GUSE, Rosana. **O que significa DIY?** Aprenda o conceito do faça você mesmo. *Makerhero*, 06 nov.2018. DISPONÍVEL EM: <https://www.makerhero.com/blog/o-que-significa-diy/#:~:text=o%20termo%20diy%2c%20que%20significa,vez%20de%20compr%20a1%20dos%20prontos>. Acesso em: 02 abr. 2025.

HATCH, Mark. **The maker movement manifesto**: rules for innovation in the newworldofcrafters,hackers,andtinkerers. Nova York: Mcgraw HILLPROFESSIONAL, 2013.

HUBNER, Maria Martha Costa; MARINOTTI, Miriam. **Análise do Comportamento para a educação**: contribuições recentes. São Paulo: Esetec, 2004.

MONTESSORI, Maria. **Para Educar o Potencial Humano**. Tradução: Miriran Santini. Campinas: Papirus, 2014.

MOURA, Eliton Meireles. **Formação Docente e a Educação Maker: O Desafio do Desenvolvimento das Competências**. 2019. 354f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP), São Paulo, 2019.

PAPERT, Seymour. **Logo**: computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PIAGET, Jean. Desenvolvimento e aprendizagem. Traduzido por Paulo Francisco Slomp. In: LAVATTELLY, Célia.; STENDLER, Faith. **Reading in child behavior and development**. New York: Hartcourt Brace Jonovich, 1972.

PRATTI, Aline Rodrigues de Amorim Eler; CAMPOS, Érica Rafaela dos Santos; FRANÇA FILHO, Francisco Rodrigues de; LEAL FILHO, João Moura; SILVA DE LIMA, Joseli Maria; SANTOS, Márcia Maria dos; SILVA, Reuber Araújo; MATSUBARA JUNIOR, Sergio Akira. A cultura maker na educação: inovação, tecnologia e inclusão. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 11, n.3, mar. 2025. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/18600/10783> Acesso em: 15 jul. 2025.

RODRIGUES, Olga Maria Piazzentin Rolim; CAPELLINI, Vera Lúcia Messias Fialho; SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos; RINALDI, Renata Portela. Fundamentos históricos da educação especial e Inclusiva: reflexões sobre diversidade.



In: RODRIGUES, Olga Maria Piazzentin Rolim; CAPELLINI, Vera Lúcia Messias Fialho; SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos (orgs.). **Diversidade e Cultura Inclusiva**. São Paulo: Redefor Educação Especial e Inclusiva; Unesp, Núcleo de Educação a Distância, 2014. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155241/6/unesp-nead_reei1_ei_d01_e-book.pdf Acesso em: 15 jul.2025.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Instrução Normativa n.º 003/2024** - Deduc/Seed. Estabelece a organização e funcionamento do Atendimento Educacional Especializado, por meio das Salas de Recursos Multifuncionais, na Rede Estadual de Educação do Paraná. Disponível em: <https://www.documentador.pr.gov.br/documentador/pub.do?action=d&uuid=@gtf-escriba-seed@540968a4-2c63-4719-b571-3b76628dea07&emPg=true> Acesso em: 05 abr.2025.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SE nº 68, de 12 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre o atendimento educacional aos alunos, público-alvo da Educação Especial, na rede estadual de ensino. São Paulo, 2017b. Disponível em: <https://deguaratingueta.educacao.sp.gov.br/resolucao-seduc-16-de-4-3-2022-altera-a-resolucao-se-68-de-12-12-2017-que-dispoe-sobre-o-atendimento-educacional-aos-alunos-publico-alvo-da-educacao-especial-na-rede-estadual-de-ensino/1000/> Acesso em: 08 maio 2025.

SILVA, Ana Beatriz Barbosa. **Mundo singular**: entenda o autismo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

SARAIVA, João Antônio Filocre. **A educação na perspectiva construtivista**. Petrópolis: Vozes, 1998.

TEIXEIRA, Anísio. **Educação não é Privilégio**. 5.ed. Editora UFRJ, 1994.

TESCARO, Carla Cristine. Relato de uma professora de Sala de Recursos Multifuncional sobre estudantes com o Transtorno do Espectro Autista e algumas contribuições pedagógicas. In: SANTOS, Claudio Luiz; SCHMITD, Francielle Franco (orgs.). **Diferentes olhares profissionais sobre o Transtorno do Espectro Autista**. Londrina: Ed dos Autores, 2024. p.127-172.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Recebido em: 17 de julho de 2025.
Aceito em: 08 de setembro de 2025.
Publicado em: 17 de setembro de 2025.