

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT10.061

O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E AS INTERVENÇÕES SOBRE HABILIDADES MATEMÁTICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: O QUE DIZEM AS PESQUISAS

Janaína Mota Fidelis¹

RESUMO

As pesquisas de intervenção com o público autista envolvem geralmente a análise do comportamento e o desenvolvimento da linguagem. Nesse sentido, outras áreas do conhecimento necessitam de maiores investimentos em pesquisa, como o desenvolvimento do conhecimento matemático, por exemplo. Por isso, esse estudo tem como objetivo analisar quais intervenções matemáticas têm sido feitas com estudantes do espectro autista do ensino fundamental até o ano de 2021. Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura, analisando artigos científicos brasileiros sobre o tema. Os resultados apontaram que as intervenções encontradas foram realizadas através de estudos de caso, bem como, a primeira intervenção brasileira que se tem registro data de 2007. Verifica-se indícios que podem orientar o planejamento docente acerca da matemática, tais como: organização de ambientes com poucos distratores; uso de estímulos visuais e materiais concretos; uso de jogos e tecnologias digitais e; planejamento de intervenções de acordo com o tempo de concentração do estudante.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista; Intervenção Matemática; Ensino Fundamental.

1 Doutoranda no Programa de Pós-Graduação da Universidade La Salle/RS, janamfidelis@gmail.com

INTRODUÇÃO

O autismo é um transtorno do neurodesenvolvimento, por isso, as funções neurológicas podem se desenvolver de maneira diferente ou não se desenvolver como deveriam nas áreas cerebrais das pessoas acometidas por ele (Gaiato, 2018). Como o desenvolvimento neurocerebral é complexo, existe uma diversidade de características que podem chamar atenção para o diagnóstico.

De acordo com o DSM-IV (APA, 1994), há uma tríade de critérios nos quais o indivíduo precisa se encaixar para obter o diagnóstico: 1) prejuízo na interação social, como por exemplo, falta de contato visual ou expressão facial, dificuldade em desenvolver relacionamentos, dificuldade em compartilhar experiências com outras pessoas; 2) prejuízos na comunicação social, tais como, atrasos na linguagem verbal sem a compensação por outros mecanismos de linguagem como a mímica, dificuldade em iniciar ou continuar uma conversação, linguagem repetitiva (ecolalia), falta de imitação e interação social adequadas ao nível de desenvolvimento; 3) padrões restritos e repetitivos de comportamento, tais como, preocupação com padrões estereotipados e restritos de interesse (como o movimento da água saindo da torneira), falta de flexibilidade na rotina, padrões de repetição motora e preocupações com partes de objetos (por exemplo, foco nas rodas do carrinho ao invés da brincadeira convencional).

Além disso, é importante destacar que o DSM-5 (2013) trouxe o conceito de transtorno do espectro autista (TEA), no qual abarca o transtorno autista, o transtorno de Asperger, o transtorno desintegrativo da infância, o transtorno de Rett e o transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação. Nessa atualização o espectro é caracterizado por déficits em dois domínios, são eles, a comunicação e interação social e padrões repetitivos e restritos de comportamento.

O processo de inclusão escolar do estudante autista é um tema de estudos e de preocupações no campo acadêmico e educacional, visto da grande variabilidade de características que o espectro compreende.

Além disso, o comprometimento nas relações sociais e na comunicação abarcam grande parte do esforço de pesquisadores para pesquisar e desenvolver intervenções ou buscar métodos eficazes que facilitem ou diminuam limitações nesse sentido. Com isso, percebe-se a necessidade de voltar a atenção dos estudos para o desenvolvimento de outras habilidades e competências acadêmicas, tal como é o caso da matemática. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi analisar quais intervenções matemáticas têm sido feitas com estudantes do espectro autista do ensino fundamental até o ano de 2021.

Ao mesmo tempo que estudos revelam alunos com TEA que possuem capacidades matemáticas acima da média, existem aqueles que apresentam dificuldade em executar tarefas matemáticas (Santos; Breda; Almeida, 2020). Observa-se que é comum o indivíduo com TEA apresentar facilidade em resolver operações numéricas, mas apresentar dificuldade para aplicar esse conhecimento em situações-problema do cotidiano (Ibidem).

Percebe-se a necessidade desse estudo a partir do momento que verifica-se poucos estudos de intervenção em educação matemática para estudantes autistas. Um estudo analisou a quantidade de publicações sobre educação matemática e inclusão até o ano de 2013 em quatro revistas brasileiras da área, sendo elas, Gepem, Bolema, Zetetiké e EMP. O total de artigos verificados nessas revistas foi de 907, dos quais apenas 4 abordavam o assunto (Passos; Passos; Arruda, 2013). Para complementar, Brim, Oliveira e Pinheiro (2020) investigaram o mesmo tema, nas mesmas revistas entre 2014 e 2018 e igualmente verificaram poucas publicações. Dos 638 artigos, apenas 5 faziam referência à educação matemática e inclusão, contudo, nenhum deles envolvia estudantes com transtorno do espectro autista.

MÉTODO

Para alcançar o objetivo desse estudo, foi realizada uma revisão de literatura, buscando artigos publicados em revistas acadêmicas ou em

anais de congressos. Os bancos de dados utilizados para a realização da pesquisa foram o Google Acadêmico, o *Educational Resources Information Center* (ERIC) e o PubMed. Para a busca dos estudos, foram utilizadas as seguintes palavras-chave em português e em inglês: autismo e matemática; aprendizagem matemática e autismo; autismo e intervenção matemática; ensino da matemática e autismo. Nessa primeira etapa de busca, foram encontrados 15.386 títulos a partir dessas palavras-chave. Os critérios de elegibilidade para a análise do estudo foram: a) ser publicação em banco de dados válido; b) considerar estudantes do ensino fundamental, dentro do espectro autista; c) ser publicação em português ou inglês e; d) apresentar programa de intervenção. Em uma triagem a partir da leitura dos títulos e dos resumos seguindo os critérios de elegibilidade foram selecionadas 74 pesquisas para leitura aprofundada. Os títulos que não foram escolhidos estavam fora de algum dos critérios supracitados.

RESULTADOS

Durante o período de análise aprofundada foram selecionados 13 artigos por serem estudos de caso brasileiros envolvendo intervenção matemática com estudantes com transtorno do espectro autista (TEA). Por questões de espaço na análise, os artigos em inglês foram utilizados apenas para consulta. Além disso, não foram analisados neste estudo Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações e Teses, bem como, foram descartados artigos que não se enquadravam em programas de intervenção matemática com estudantes com TEA.

Siregar *et al.* (2020) realizaram uma revisão sistemática da literatura (2011-2017) com o objetivo de analisar os impactos de estratégias educacionais em matemática voltadas a alunos com transtorno do espectro autista (TEA). Foram examinados 39 trabalhos completos, entre artigos, dissertações e teses das bases ProQuest Digital, *Google Scholar* e *Science Direct*. A maioria das estratégias identificadas buscava auxiliar estudantes autistas na resolução de problemas matemáticos, sendo comum o uso de

métodos de aprendizagem baseados em avaliações formativas, que identificam necessidades antes da elaboração do plano de ensino. Aprender matemática requer tanto a compreensão conceitual de princípios quanto habilidades procedimentais (Rittle-Johnson; Schneider, 2015). Entre alunos com TEA, a compreensão conceitual mostra-se mais desafiadora, especialmente em conteúdos que envolvem múltiplas relações, como frações (Siregar *et al.*, 2020).

Uma pesquisa qualitativa brasileira semelhante, porém, de abordagem fenomenológica realizou uma revisão de literatura através da Plataforma Sucupira e não encontrou nenhum artigo que abordasse o tema alfabetização matemática de alunos autistas (Araujo *et al.*, 2019). Nesse sentido, Araujo e colaboradores (2019) buscaram vínculos do ensino da matemática à alfabetização e elencaram alguns fatores que podem favorecer a alfabetização matemática em crianças com TEA, tais como, trabalhos que envolvem som e música, recursos visuais, conectar a leitura à rotina e utilização do computador. Concluíram assim, que não há uma forma a ser adotada, mas estratégias pautadas em adaptações de atividades ao ritmo de cada estudante (Araujo *et al.*, 2019). Observa-se a necessidade de pesquisas voltadas para o ensino de habilidades matemáticas voltadas para o público diagnosticado com TEA, visto que, uma grande parcela de pesquisas é voltada principalmente para os transtornos da comunicação, interação social e comportamentos, ou seja, os principais comprometimentos do espectro (O'Connor; Klein, 2004; Gomes, 2007).

Pesquisas clássicas mostraram que crianças autistas possuem um controle restrito de estímulos, ou seja, quando são expostos a estímulos complexos (por exemplo, estímulo visual e auditivo), geralmente mantém sua atenção focada em apenas uma parte e não no todo, atentando-se a apenas um estímulo e ignorando outro (Lovaas; Schreibman, 1971; Dube; Macilvane, 1999 *apud* Gomes 2007). Além disso, Gomes (2007) destaca uma maneira própria de pensar do autista, caracterizado pela rigidez cognitiva e pouca flexibilidade de raciocínio, inclusive de raciocínio inverso, habilidades importantes na matemática. Outras pistas importantes para

estratégias de intervenções dizem respeito aos tipos de estímulos aos quais esse público responde melhor. Propostas bem estruturadas em ambientes sem muitos distratores e com estímulos visuais tendem a ter mais sucesso do que situações mais livres ou com estímulos auditivos (Lewins; De Leon, 1995 *apud* Gomes 2007).

A partir desse breve panorama sobre o perfil autista e a educação matemática, é possível debruçar-se de maneira mais clara sobre as intervenções matemáticas realizadas com estudantes autistas no Brasil.

3.1 OS ESTUDOS DE INTERVENÇÃO MATEMÁTICA COM ESTUDANTES COM TEA

O estudo brasileiro mais antigo encontrado sobre intervenção matemática e TEA foi realizado por Gomes (2007) e teve como objetivo ensinar habilidades de adição e subtração a uma adolescente autista. A participante foi inicialmente avaliada em operações simples e mais complexas, sem reforço de erros ou acertos. Com base nessa avaliação, as habilidades foram categorizadas e, após a intervenção, uma nova avaliação foi conduzida. Utilizaram-se estímulos visuais, como gráficos, uso das mãos, linhas, círculos e cores distintas para discriminar sinais e facilitar a compreensão das operações. As atividades ocorreram em dez sessões, com continuidade em casa sob orientação da acompanhante. Os resultados indicaram uma aprendizagem gradativa das habilidades ensinadas ao longo das sessões.

Uma pesquisa que analisou pontualmente a atuação do professor especialista atuante na Sala de Recursos Multifuncionais identificou elementos importantes para o planejamento envolvendo matemática. Viana (2017) teve como objetivo nesse trabalho, aplicar e analisar o desempenho de uma aluna com TEA em situações didáticas de ensino de matemática. Através de um estudo de caso envolvendo a análise de filmagens do trabalho na Sala de Apoio e Acompanhamento à Inclusão (SAAI), o pesquisador encontrou o que chamou de elementos característicos e motivadores que

podem auxiliar no planejamento significativo de situações didáticas de ensino de matemática.

Diante da escassez de pesquisas sobre ensino de matemática e inclusão, Brim, Oliveira e Pinheiro (2020) realizaram um estudo de caso com um adolescente de 11 anos, do 7º ano do ensino fundamental, com transtorno do espectro autista leve e deficiência visual. O estudo buscou contribuir para o ensino de matemática inclusiva, abordando o conteúdo de simetria de reflexão e rotação. A pesquisa ocorreu em três fases: apresentação do conteúdo, intervenção pedagógica com material adaptado e análise das mudanças conceituais. Realizada em duas aulas de 45 minutos, a intervenção utilizou recursos concretos e adaptados, favorecendo a compreensão dos conceitos. Os resultados indicaram que estratégias metodológicas diversificadas possibilitam a apropriação de conteúdos matemáticos por alunos com deficiência, desde que haja as devidas adaptações.

Brito e Geller (2020) realizaram uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, com o objetivo de investigar as relações numéricas de estudantes com TEA nos anos iniciais do ensino fundamental, considerando contagem, esquemas protoquantitativos e resolução de problemas. Participaram dois alunos: um de 8 anos (TEA nível 2, 2º ano) e outro de 9 anos (TEA nível 1, 4º ano). O estudo, com duração de oito meses, envolveu observações, entrevistas, análise de pareceres e intervenções. Verificou-se que o uso de materiais concretos e estímulos visuais favoreceu a aprendizagem, interação e comunicação dos estudantes, que também responderam melhor a propostas estruturadas e à possibilidade de escolher os materiais utilizados (Brito; Geller, 2020).

Com uma abordagem sociointeracionista, verificou-se a pesquisa de Cordeiro, Resende e Thiengo (2017), na qual foi realizado um estudo de caso com uma estudante autista de 9 anos. Esse estudo pautou-se em uma intervenção de uma sessão, na qual a partir da Teoria das Ações Mentais por Etapas de Galperin, desenvolveu-se atividades de numeração baseadas nos interesses da aluna, com o objetivo de estimular a cons-

trução do número. Essa teoria consiste nas seguintes etapas que foram utilizadas na sessão com a menina: motivação, base orientadora da ação (BOA), material. A etapa da motivação foi realizada através de jogos e quebra-cabeças com números e quantidades. Já a base orientadora da ação foi sendo redimensionada a partir dos interesses e particularidades da estudante e a representação material ocorreu com o quebra-cabeça e com números em EVA.

A partir dos diálogos observados entre experimentador e estudante, percebeu-se que muitas vezes é difícil mensurar o nível de conhecimento da pessoa autista devido à sua interação social e capacidade de diálogo. A exemplo disso, os autores indicaram que nem sempre a estudante respondia às perguntas realizadas, ou respondia com respostas aleatórias, provavelmente com palavras escutadas em outros momentos. Apesar dos obstáculos na comunicação, corroborou-se que a menina assimilou o conceito do número um e demonstrou estar em processo de construção do conceito de numeralização.

Por outro lado, pode-se observar estudos focados na produção de materiais e jogos atrativos para estudantes com autismo. Um estudo nessa perspectiva se mostrou eficaz com um estudante de 13 anos, dentro do espectro autista. Essa pesquisa buscou destacar a produção de recursos pedagógicos para o ensino da matemática de um estudante com autismo. O estudo se deu no âmbito da Sala de Recursos de uma escola municipal de São Mateus - ES. O estudo de caso utilizou como ferramentas de pesquisa: a observação participante, a intervenção, o diário de campo e entrevistas com professores. Destaca-se aqui a produção de recursos pedagógicos e o uso de jogos e materiais manipuláveis como metodologia de ensino.

Uma característica interessante do aluno em questão é que o mesmo se socializava bem e se expressava com clareza, contudo era muito inquieto, tendo inclusive dificuldade para permanecer na Sala de Recursos. As intervenções foram divididas em duas sessões, nas quais foram utilizados jogos matemáticos envolvendo multiplicação em uma sessão

e divisão em outra. Os jogos confeccionados foram um jogo de bingo da multiplicação, uma trilha de divisão e um jogo envolvendo resolução de problemas com divisão. Além dos jogos, o estudante era estimulado a registrar suas respostas e o seu raciocínio, o que era importante, visto que o menino era resistente ao registro escrito. Destaca-se a importância de produzir materiais e planejar as intervenções focadas nas características do estudante (Chequetto; Gonçalves, 2015).

Do mesmo modo, existem pesquisas de intervenção com materiais concretos para estudantes com TEA nos anos finais do ensino fundamental. Fleira e Fernandes (2015; 2017; 2019) realizaram um estudo de caso com um adolescente de 14 anos, matriculado em uma turma de 9º ano do ensino fundamental. O estudo consistiu em diferentes intervenções: no ensino de equações de 2º grau, com um total de 4 sessões; no ensino de fatoração de trinômios de 2º grau, com 7 sessões e; no ensino englobando produtos notáveis e equações de 2º grau. Todas as sessões com aproximadamente 50 minutos de duração. Esses estudos tiveram como objetivo comum, analisar as práticas matemáticas de um adolescente autista. As intervenções ocorreram no contra turno escolar e envolveram a utilização de diferentes recursos pedagógicos para apresentar o mesmo conteúdo trabalhado em sala de aula. Os recursos pedagógicos envolviam material concreto para representar os conteúdos abordados, tais como, material dourado, retângulos e quadrados de EVA, bem como, a calculadora para auxiliar nos cálculos necessários. As intervenções tiveram efeitos muito benéficos, visto que, antes o estudante fazia avaliações em períodos diferentes da turma e com outros conteúdos. Após, o estudante se tornou mais autônomo e começou, inclusive, a realizar provas com o mesmo conteúdo que os seus colegas. Por fim, pode-se perceber que o domínio do conteúdo auxiliou o adolescente a tornar-se mais seguro de si, melhorando sua autoestima.

Ainda envolvendo estudantes com TEA matriculados nos anos finais do ensino fundamental, Flôres, Mathais e Santarosa (2019) realizaram um estudo com o objetivo de desenvolver reflexões sobre a aprendizagem

de um estudante com TEA. Para tanto, foi elaborada uma intervenção com vistas a trabalhar transformações geométricas utilizando diferentes materiais didáticos, dentre eles, material concreto como formas geométricas de EVA, lápis e papel, além de ferramentas tecnológicas como o software GeoGebra. Ao final, percebeu-se nas avaliações que o estudante demonstrou não ter construído o conceito com independência, contudo, durante as sessões e com as intervenções da pesquisadora o estudante demonstrou um conhecimento potencial, ou seja, que era possível desenvolver com o auxílio de outrem. Ao final, as pesquisadoras salientam que não há uma receita para trabalhar tal conceito com estudantes com TEA, visto da diversidade de características do espectro, mas sim, de perceber as potencialidades do estudante para oportunizar de diferentes formas a possibilidade para aprender.

Ainda no que diz respeito ao uso de tecnologias digitais, Souza e Silva (2019) realizaram uma pesquisa com 2 estudantes com TEA, um menino de 9 anos e uma menina de 8 anos, matriculados respectivamente no 3º e no 2º ano do Ensino Fundamental. Com 24 sessões que abordaram conteúdos como espaço e formas, números e operações, tratamento da informação e grandezas e medidas, o objetivo desse estudo foi compreender as contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com TEA. Através de estudo de caso com esses dois estudantes a partir de encontros semanais, percebeu-se que o uso de recursos tecnológicos pode representar uma alternativa pedagógica no trabalho com esses estudantes, visto que, o ambiente digital possibilitou a construção de conceitos matemáticos que anteriormente não conseguiam.

Por fim, outros dois estudos foram pautados em tarefas MTS (*Matching to sample* ou escolha-de-acordo-com-o-modelo em português). Ambos estudos de caso, o primeiro abordou o conceito de número com 3 estudantes com idade entre 8 e 12 anos num total de 24 sessões. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do ensino informatizado com tarefas de MTS (*Matching to sample* ou escolha-de-acordo-com-o-mo-

delo), e desenvolver, aplicar e avaliar um currículo para ensino de conceito de número para crianças com TEA. Dois dos estudantes participaram das intervenções na escola, e um deles participou na sua própria casa. Antes de iniciar as sessões, foram realizadas entrevistas com os responsáveis visando conhecer as preferências dos três participantes. Após as intervenções, foi possível constatar que: a) a habilidade de contagem não se mostra necessária até a quantidade quatro; b) em uma contagem mais complexa, que exigem maior tempo de realização, comportamentos repetitivos interrompiam as respostas, levando os participantes ao erro; c) os participantes generalizaram o aprendizado de número adquirido via computador para tarefas com material concreto; d) as estratégias com padrões de equivalência de estímulos para o ensino da matemática, utilizadas nessa pesquisa se apresentam como um recurso potencial para alunos com TEA (Garcia; Arantes; Goyos, 2017).

O outro estudo, mais recente, abordou as relações numéricas com 5 estudantes entre 4 e 10 anos de idade, sendo 3 meninos e 2 meninas. Este estudo objetivou avaliar os efeitos do ensino das relações número ditado/número arábico/ quantidade, utilizando o procedimento informatizado MTS, baseado na equivalência de estímulos, e avaliar a generalização por meio de materiais manipuláveis com alunos com TEA. 5 estudantes com TEA entre 4 e 10 anos participaram do experimento. Foram realizados pré e pós-teste para avaliar o efeito da intervenção. Os resultados apontaram que todos os participantes aprenderam as relações ensinadas e no teste de generalização quatro participantes apresentaram 75% de acertos nas relações impresso-quantidade e número ditado-quantidade. A pesquisa mostrou o paradigma de equivalência de estímulos como um bom recurso para ensinar relações numéricas para crianças com TEA (Picharrillo; Postalli, 2021).

É possível verificar com essas pesquisas até aqui descritas que os estudantes com TEA tem condições de desenvolver competências e habilidades do campo da matemática, contudo, percebe-se a importância de diversos estímulos organizados e estruturados, tais como, estímulos

visuais e material concreto, tecnologias digitais, além dos estímulos auditivos, mais comuns nas salas de aula regular.

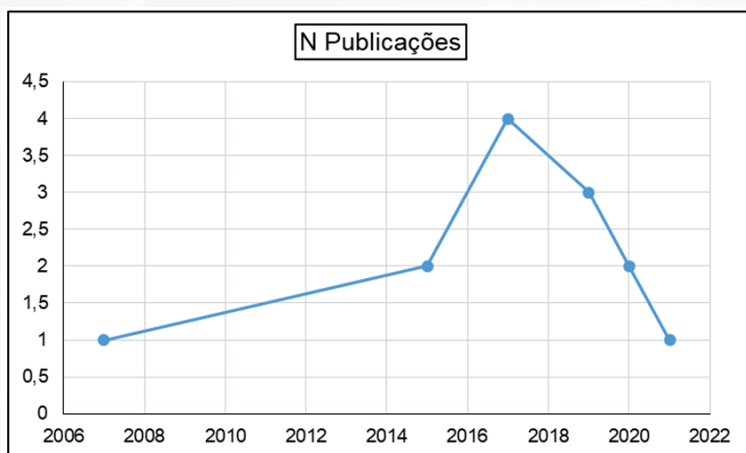
Do total de 13 artigos analisados que envolveram intervenção matemática com estudantes com TEA, alguns deles desenvolveram mais de uma habilidade ou conceito matemático, para visualizar melhor, a tabela 1 mostra a quantidade de vezes que cada habilidade ou conceito foi abordado.

Tabela 1: Habilidade ou conceito matemático x quantidade de artigos que abordaram o assunto

Habilidade ou conceito matemático	Quantidade de artigos que abordaram
As quatro operações	3
Conceito de número	3
Geometria	3
Equações de 2º grau	2
Resolução de problemas matemáticos	1
Raciocínio quantitativo	1
Processos de contagem	1
Fatoração de trinômios de 2º grau	1
Produtos notáveis	1
Tratamento da informação	1
Grandezas e medidas	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Cabe salientar também que a pesquisa bibliográfica realizada não definiu um ano inicial para a pesquisa do tema, contudo, a primeira publicação com intervenções matemáticas envolvendo o público autista no Brasil ocorreu no ano de 2007. Para melhor demonstrar a dispersão das publicações por ano pode-se observar o gráfico da figura 1.

Figura 1: Dispersão de publicações por ano

Fonte: Elaborado pela autora.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo, analisar quais intervenções matemáticas têm sido feitas com estudantes do espectro autista do ensino fundamental até o ano de 2021. Para tanto, utilizou-se como recurso metodológico a revisão de literatura, focando em pesquisas brasileiras.

Observa-se a partir dessa revisão de literatura que apesar de haverem pesquisas envolvendo o espectro autista para além de intervenções focadas na linguagem e no comportamento, ainda é um movimento muito tímido. Reforça-se a importância da matemática na vida cotidiana para todas as pessoas (tanto atípicas quanto neurotípicas). Estudos mostram que a resolução de problemas matemáticos é importante tanto para a vida escolar quanto para a vida profissional (Murnane; Willett; Braatz; Duhaldeborde, 2001; Fuchs *et al.*, 2019). Nesse sentido, buscar o ensino de matemática de maneira eficaz para estudantes com TEA pode ser uma estratégia eficaz para auxiliar no desenvolvimento da sua autonomia para a vida e não somente para benefício escolar. Tal fato mostra a emergência de promover esforços para pesquisas voltadas para a intervenção matemática com crianças com TEA.

Uma constatação interessante dessa revisão é que todas as intervenções se deram através de estudos de caso, pois como o público-alvo é restrito ao espectro, é difícil encontrar uma grande amostra. Essa evidência demonstra ainda mais a necessidade de pesquisas sobre o tema, visto que as características das pessoas com TEA são extremamente variadas, assim as intervenções sempre devem ser consideradas com base nas características da amostra.

Apesar de a primeira pesquisa brasileira sobre intervenção matemática com autistas datar de 2007, foi a partir de 2015 que o tema despertou mais interesse de pesquisadores, tendo o ápice em 2017, mas necessitando ainda de maiores investimentos. Outro fator que se sobressaiu nesse estudo diz respeito às habilidades e conteúdos abordados nas intervenções. Apesar de terem sido encontradas poucas pesquisas que se enquadraram nos critérios de elegibilidade, verificou-se certa diversidade na abordagem dos conteúdos. Cabe salientar que a matemática tem uma ampla gama de habilidades e competências a serem desenvolvidas, por isso, se faz importante mais pesquisas que abarquem outros conceitos e mesmo conceitos já investigados para verificar como outros estudantes com diferentes características do espectro desenvolvem tais conhecimentos.

Mesmo com poucas pesquisas brasileiras sobre o assunto, é possível elencar alguns fatores eficazes baseados nas evidências dos estudos analisados:

- a. organizar um ambiente com poucos distratores;
- b. reforçar a aprendizagem através de estímulos visuais;
- c. utilizar material concreto;
- d. estimular a sistematização da aprendizagem através de jogos;
- e. utilizar as tecnologias e jogos digitais como forma de praticar as habilidades matemáticas;
- f. planejar intervenções de acordo com o tempo de concentração do estudante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa revisão de literatura traz importantes reflexões para a área educacional, tanto com relação ao trabalho em sala de aula quanto em salas de recursos multifuncionais. Mesmo que a diversidade do público autista, e pesquisas que envolvam estudos de caso não permitam fazer generalizações, esse estudo traz indícios que podem orientar o planejamento docente acerca da matemática.

No entanto, os resultados dessa pesquisa precisam ser considerados incluindo suas limitações, tais como, o fato de não ter analisado estudos de intervenção internacionais, bem como, não ter considerado dissertações e teses, o que diminuiu consideravelmente a quantidade de pesquisas analisadas.

Todavia, tais achados indicam evidências de práticas exitosas para intervenções matemáticas com o público autista, indicando caminhos para novas intervenções. Por isso, sugere-se pesquisas futuras abrangendo a análise de intervenções internacionais, além de pesquisas de intervenção envolvendo a ampla diversidade de habilidades e competências matemáticas.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV)**. 4. ed. Washington: American Psychiatric Association, 1994.

AMERICAN Psychiatric Association. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. DSM-5**. Tradução: NASCIMENTO, M. I. C. et al. 5.ed.- Porto Alegre: Artmed, 2014.

ARAUJO, M. L. F.; BATISTA, J. O.; SANTOS, D. S. S.; MOCROSKY, L. F. Alfabetização matemática de alunos com Transtorno do Espectro Autista. In: **Ensino e Multidisciplinaridade**, v.5, n.1, p. 33 – 52, 2019.

BRIM, J. F. H.; OLIVEIRA, B. A. H.; PINHEIRO, N. A. M. Educação matemática e deficiência múltipla: o ensino de simetria de reflexão e rotação para um aluno com transtorno do espectro autista e deficiência visual. In: **Sensos-e**, v. 7, n. 2, p. 103 – 115, 2020.

CHEQUETTO, J. J.; GONÇALVES, A. F. S. Possibilidades no ensino de matemática para um aluno com autismo. In: **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, n. 2, p. 206 – 222, 2015.

CORDEIRO, J. P.; RESENDE, A.; THIENGO, E. R. A matemática e o mundo autístico de Sofia: uma discussão de numeralização a partir da Teoria das Ações Mentais por Etapas. In: **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 6, n. 10, p. 272 – 283, 2017.

FLEIRA, R. C.; FERNANDES, S. H. A. A importância dos elementos de mediação para a apropriação do conceito de equações quadráticas por um aluno autista. In: **Boletim GEPEM**, n. 67, p. 15 – 33, 2015.

FLEIRA, R. C.; FERNANDES, S. H. A. A. Práticas de ensino para a inclusão de um aluno autista nas aulas de matemática. In: **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 104 – 122, 2017.

FLEIRA, R. C.; FERNANDES, S. H. A. A. Ensinando seus pares: a inclusão de um aluno autista nas aulas de matemática. In: **Bolema**, v.33, n. 64, p. 811 – 831, 2019.

FLÔRES, G. G. C.; MATHIAS, C. V.; SANTAROSA, M. C. P. As transformações geométricas sob o olhar de um aluno com o Transtorno do Espectro Autista. In: **Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul**, v. 12, n. 29, p. 448 – 466, 2019.

FUCHS, L.; FUCHS, D.; SEETHALER, P. M.; CUTTING, L. E.; MANCILLA-MARTINEZ, J. Connections between Reading Comprehension and Word-Problem Solving via Oral Language Comprehension: Implications for Comorbid Learning Disabilities. In: **New Dir Child Adolesc Dev**. n. 165, p. 73 -90, may, 2019. doi:10.1002/cad.20288.

GAIATO, M. **S.O.S. autismo: guia completo para entender o Transtorno do Espectro Autista**. São Paulo, nVersos, 2018.

GARCIA, R. V. B.; ARANTES, A. K. L.; GOYOS, A. C. N. Ensino de relações numéricas para crianças com Transtorno do Espectro Autista. In: **Psicologia da Educação**, n. 45, p. 11 - 20, 2017.

GOMES, C. G. S. Autismo e ensino de habilidades acadêmicas: adição e subtração. In: **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 13, n.3, p. 345 - 364, 2007.

LOVAAS, O. I.; SCHREIBMAN, L.; KOEGEL, R.; REHM, R. Selective responding by autistic children to multiple sensory input. In: **Journal of Abnormal Psychology**, n. 77, p. 211- 222, 1971.

MURNANE, R. J.; WILLETT, J. B.; BRAATZ, M. J.; DUHALDEBORDE, Y. Do different dimensions of male high school students' skills predict labor market success a decade later? Evidence from the NLSY. In: **Economics of Education Review**, n. 20, p. 311 - 320, 2001.

O'CONNOR, I. M.; KLEIN P.D. Exploration of strategies for facilitating the reading comprehension of high-functioning students with autism spectrum disorders. In: **Journal of Autism and Developmental Disorders**, n. 34, p. 115 - 127, 2004.

PASSOS, A. M.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. A Educação Matemática Inclusiva no Brasil: uma análise baseada em artigos publicados em revistas de educação Matemática. In: **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 1 - 22, 2013.

PICHARILLO, A. D. M.; POSTALLI, L. M. M. Ensino de relações numéricas por meio da equivalência de estímulos para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo. In: **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 27, p. 17 - 34, 2021.

SANTOS, M. I. G.; BREDAS, A. M. R. A.; ALMEIDA, A. M. P. Promover o raciocínio geométrico em alunos com Perturbação do Espectro do Autismo através de um ambiente digital. In: **Bolema**, v. 34, n. 67, p. 375 - 398, 2020.

SIREGAR, N. C.; ROSLI, R.; MAAT, S. M.; ALIAS, A.; TORAN, H.; MOTTAN, K.; NOR, S. M. The Impacts of Mathematics Instructional Strategy on Students with Autism: A Systematic, Literature Review. In: **European Journal of Educational Research**, v. 9, n. 2, p. 729 - 741, 2020. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.729>

SOUZA, A. C.; SILVA, G. H. G. Incluir não é apenas socializar: as contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com Transtorno do Espectro Autista. In: **Bolema**, v. 33, n. 65, p. 1305 – 1330, 2019.

VIANA, E. A. **Situações didáticas de ensino da matemática: um estudo de cas o de uma aluna com transtorno do espectro autista**. 2017. Dissertação (mestrado), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.