

PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UM ESTUDO NO CONTEXTO DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

*MATHEMATICAL PROBLEM POSING BY STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER:
A STUDY IN THE CONTEXT OF SPECIALIZED EDUCATIONAL SUPPORT*

*PROPOSICIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR ESTUDIANTES CON TRASTORNO
DEL ESPECTRO AUTISTA: UN ESTUDIO EN EL CONTEXTO DE LA ATENCIÓN EDUCATIVA*

DAIANE FIGURA RAPHALSKI¹
CLÉLIA MARIA IGNATIUS NOGUEIRA²
ANDERSON ROGES TEIXEIRA GÓES³

RESUMO

Este artigo analisa o potencial da proposição de problemas por estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), como estratégia para estimular o pensamento criativo e construir conhecimentos matemáticos no Atendimento Educacional Especializado (AEE). A proposta surgiu nas discussões teóricas na disciplina Concepções e Tendências em Educação Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná e foi aplicada em uma escola pública estadual de Santa Catarina. Participaram três estudantes com TEA, matriculados do 9º ano do Ensino Fundamental ao 2º ano do Ensino Médio, atendidos no AEE no período vespertino. A coleta de dados envolveu registros das proposições criadas e resolvidas pelos estudantes e relatos feitos à professora pesquisadora. Os resultados indicam que essa abordagem, quando conduzida de forma sensível e intencional, favorece a expressão matemática de cada estudante, respeitando seus estilos cognitivos. Além disso, promove autoria e participação no aprendizado, contribuindo para a inclusão e valorização da diversidade no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva; Proposição de Problemas; Transtorno do Espectro Autista; Atendimento Educacional Especializado; Pensamento Criativo.

ABSTRACT

This article analyzes the potential of problem posing by students with Autism Spectrum Disorder (ASD) as a strategy to stimulate creative thinking and build mathematical knowledge in Specialized Educational Support. The proposal emerged from theoretical discussions in the course Conceptions and Trends in Mathematics Education, part of the Graduate Program in Mathematics Education at the State University of Paraná and was implemented in a public state school in Santa Catarina. Three students with ASD participated, enrolled from the 9th grade of Elementary School to the 2nd year of High School. Data collection involved records of the problems created and solved by the students, as well as reports given to the researcher-teacher. The results indicate that this approach, when conducted in a sensitive and intentional manner, supports the mathematical expression of each student while respecting their cognitive styles. Moreover, it promotes authorship and participation in learning, contributing to inclusion and valuing diversity in Mathematics education.

Keywords: Inclusive Mathematics Education; Problem Posing; Autism Spectrum Disorder; Specialized Educational Support; Creative Thinking.

1 Mestranda. Universidade Estadual do Paraná. E-mail: daifigura@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7862-3430>

2 Doutora. Universidade Estadual do Paraná. E-mail: voclelia@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0200-2061>

3 Doutor. Universidade Federal do Paraná. E-mail: artgoes@ufpr.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8572-3758>

RESUMEN

Este artículo analiza el potencial de la formulación de problemas por parte de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) como estrategia para estimular el pensamiento creativo y construir conocimientos matemáticos en la Atención Educativa Especializada. La propuesta surgió de discusiones teóricas en la asignatura Concepciones y Tendencias en Educación Matemática, del Programa de Posgrado en Educación Matemática de la Universidad Estadual de Paraná y fue aplicada en una escuela pública estatal de Santa Catarina. Participaron tres estudiantes con TEA, matriculados desde el 9º grado de la Educación Básica hasta el 2º año de la Educación Media. La recolección de datos incluyó registros de los problemas creados y resueltos por los estudiantes y relatos proporcionados a la profesora investigadora. Los resultados indican que este enfoque, cuando ocurre de manera sensible e intencional, favorece la expresión matemática de cada estudiante, respetando estilos cognitivos. Además, promueve la autoría y la participación en el aprendizaje, contribuyendo a la inclusión y a la valorización de la diversidad en la enseñanza de las Matemáticas.

Palabras-clave: Educación Matemática Inclusiva; Proposición de Problemas; Trastorno del Espectro Autista; Atención Educativa Especializada; Pensamiento Creativo.

INTRODUÇÃO

De acordo com a versão mais recente do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5-TR),

o transtorno do espectro autista caracteriza-se por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo déficits na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação social e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos. Além dos déficits na comunicação social, o diagnóstico do transtorno do espectro autista requer a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (APA, 2022, p. 36).

Tais características podem influenciar diretamente o desenvolvimento de habilidades, inclusive na aprendizagem da Matemática, exigindo, dessa forma, estratégias pedagógicas que potencializem a participação e compreensão dos conceitos e conteúdos abordados pelos estudantes. Contudo, ao mesmo tempo em que se busca favorecer esse processo, é preciso reconhecer a existência de barreiras, que podem manifestar-se de diferentes formas, abrangendo as dimensões arquitetônica, comunicacional, metodológica, instrumental, programática e atitudinal. Na perspectiva de Sassaki (2009), as definições dessas dimensões são:

[...] arquitetônica (sem barreiras físicas), comunicacional (sem barreiras na comunicação entre pessoas), metodológica (sem barreiras nos métodos e técnicas de lazer, trabalho, educação etc.), instrumental (sem barreiras instrumentos, ferramentas, utensílios etc.), programática (sem barreiras embutidas em políticas públicas, legislações, normas etc.) e atitudinal (sem preconceitos, estereótipos, estigmas e discriminações nos comportamentos da sociedade para pessoas que têm deficiência) (Sassaki, 2009, p. 01).

Essas dimensões permitem compreender com maior clareza as barreiras que limitam a aprendizagem; entretanto, existem potencialidades que precisam ser identificadas e valorizadas pelo docente.

Do ponto de vista legal, o estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA) é reconhecido como pessoa com deficiência (Brasil, 2012) e tem direito de estar matriculado e frequentar salas de aula regulares comuns. Além disso, é assegurado seu acesso ao Atendimento Educacional Especializado (AEE), como suporte complementar ao ensino comum. Por essa razão, os profissionais precisam compreender as especificidades do estudante com TEA, para planejar estratégias que favoreçam o seu desenvolvimento e aprendizagem.

Pesquisas como as de Nogueira (2020), Morás, Nogueira e Farias (2024) e Góes, Costa e Góes (2025) apontam que a educação matemática inclusiva requer ações didáticas que reconheçam a diversidade, assegurando que as diferenças não sejam desprezadas, mas, pelo contrário, sejam legitimadas (reconhecidas, consideradas e valorizadas), e que o saber matemático seja acessível para cada um dos estudantes.

Quanto a estudantes com TEA, estes apresentam um perfil bastante singular em relação à aprendizagem da Matemática, sobretudo na resolução de problemas, visto que os

[...] enunciados são abstratos, complexos, utilizam linguagem técnica e exigem habilidades cognitivas e metacognitivas avançadas para serem resolvidos. Uma característica central de indivíduos com TEA, especialmente estudantes com autismo de alto funcionamento, é a dificuldade em compreender a linguagem escrita e verbal (Delisio; Bukaty; Taylor, 2018, p. 2, nossa tradução).

Em geral, estudantes com TEA demonstram bom desempenho em cálculos rotineiros e em tarefas de natureza mais procedimental, mas encontram maiores dificuldades quando precisam lidar com situações que exigem abstração, flexibilidade cognitiva e raciocínio mais complexo (Cox; Root, 2020). Nessas situações, tendem a recorrer a estratégias como operar diretamente, desenhar ou manipular objetos concretos (Goñi-Cervera; Cañadas; Polo-Blanco, 2022).

Uma abordagem educacional que propõe uma diferenciação curricular e orienta como considerar a diversidade de estudantes nos ambientes de aprendizagem é o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) (Góes; Costa; Góes, 2025). Essa perspectiva se mostra relevante, tendo em vista o crescente número de matrículas de estudantes com necessidades educacionais específicas nas escolas. Segundo dados da plataforma Educação na Palma da Mão, em fevereiro de 2025, a rede estadual de ensino de Santa Catarina registrou a matrícula de 13.394 estudantes com TEA (Santa Catarina, 2025). É um número expressivo e todos com direito ao atendimento de suas necessidades educacionais específicas no AEE, em período oposto ao ensino na sala de aula comum.

Referindo-se a estudantes com TEA, Carvalho (2023, p. 275) acrescenta:

[...] considerando-os como sujeitos de possibilidades, é possível enxergá-los em sua integralidade, colocando-se na esteira da aprendizagem o que sinaliza como rotas alternativas evidenciadas para superação de caminhos tradicionais que não surtem efeitos em seu desenvolvimento.

Diante desse contexto, este estudo discute uma possibilidade de trabalho voltada para estudantes com TEA: a proposição de problemas matemáticos pelos próprios estudantes. Para se referir a essa prática, são comumente utilizados os termos “proposição”, “elaboração” ou “formulação de

problemas”; no entanto, conforme apontam Allevato e Possamai (2022), não há um significado claro ou específico sobre o emprego de cada um deles no contexto educacional. Neste artigo, optamos pelo uso do termo proposição de problemas, por entendermos que ele expressa de forma mais clara o papel ativo do estudante em criar situações-problema matemáticas, destacando sua autoria e intencionalidade, aspectos centrais para a participação e autonomia de estudantes com TEA.

O objetivo deste estudo é identificar se essa estratégia, com o apoio do AEE, colabora com o desenvolvimento do pensamento criativo e a construção do conhecimento matemático desses estudantes. A proposta foi aplicada durante sessões de AEE realizadas em uma escola pública do estado de Santa Catarina, nas quais foram desenvolvidas atividades de proposição de problemas com três estudantes com TEA. Respeitando as especificidades de cada um, a Professora Pesquisadora (PP) os orientou na resolução das tarefas, possibilitando um espaço de escuta, incentivo e valorização das diferentes formas de expressão matemática.

ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Na rede regular de ensino de Santa Catarina, o AEE caracteriza-se como um serviço que oferece suporte necessário às necessidades educacionais específicas dos estudantes apoiados pela Educação Especial, visando a eliminar/reduzir barreiras identificadas na sala de aula comum. Como forma complementar, se refere aos apoios prestados para favorecer a formação de estudantes com deficiência ou transtornos globais do desenvolvimento e ao apoio suplementar aos estudantes com Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD) (Santa Catarina, 2021).

Devido às questões inerentes à sua deficiência ou transtorno, os estudantes apoiados pela Educação Especial vivenciam barreiras que acabam interferindo em sua aprendizagem escolar. Sob essa perspectiva, as atividades desenvolvidas no AEE não têm caráter de ensino substitutivo nem de reforço escolar, mas de complementação da formação desses estudantes. Para isso, busca-se disponibilizar métodos, estratégias e recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras de aprendizagem, permitindo seu acesso ao conhecimento sistematizado no ambiente escolar (Santa Catarina, 2021).

A fim de atender a essas especificidades e aos desafios acadêmicos ante as características do transtorno, o professor de AEE tem como atribuição qualificar os processos relacionados às aprendizagens escolares, melhorando as habilidades executivas que estão em defasagem e interferem no processo acadêmico. Esse profissional desempenha um papel fundamental no processo de inclusão escolar, com atribuições que envolvem diretamente o acompanhamento individualizado do estudante apoiado pela Educação Especial. Outro aspecto que compete ao professor de AEE diz respeito à documentação: manter o registro contínuo das ações desenvolvidas, das estratégias utilizadas e dos avanços observados, garantindo não apenas o acompanhamento do processo educativo, mas também a fundamentação de possíveis redesenhos curriculares e encaminhamentos. Além do trabalho direto com os estudantes, atua em parceria com a equipe pedagógica da escola e com os demais profissionais, especialmente os professores regentes de turma e segundos professores, prestando assessorias e orientações que contribuam para práticas pedagógicas inclusivas.

Justamente por esse cenário de mediação intencional por profissionais preocupados com a eliminação de barreiras da aprendizagem, o AEE se configura como um espaço importante para o estímulo ao pensamento criativo dos estudantes.

PENSAMENTO CRIATIVO

Ao buscar uma definição de criatividade, especialmente no campo da Matemática, encontramos a seguinte concepção:

[...] a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações (Gontijo, 2007, p. 38).

Essa definição expande nossa forma de considerar a criatividade, mostrando que vai além da originalidade: envolve também a habilidade de encontrar diversas soluções para um mesmo problema, de enxergar diferentes perspectivas de uma mesma situação e de reconfigurar ideias e procedimentos conhecidos sob novas abordagens. Como salientam Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023), essa produção de ideias múltiplas e variadas, acompanhada de tomadas de decisão intencionais e reflexivas, é característica de um pensamento matemático que se estrutura de forma crítica e criativa, o que exige do estudante não apenas conhecimento técnico, mas também sensibilidade e iniciativa diante das situações-problema.

A criatividade é uma competência cognitiva e atitudinal, que pode ser fomentada em sala de aula e cultivada em ambientes que permitam a experimentação, a liberdade e a expressão pessoal. Estudos como o de Góes e Guérios (2023) reforçam essa visão ao afirmar que “[...] resolver problemas, recriar, inventar, criar e pensar diferente são ações que permeiam o pensamento criativo” e que tais ações deveriam ser parte integrante das práticas didáticas cotidianas. As autoras também destacam que o “ser criativo” é construído nas relações entre sujeitos e contexto, sendo fruto de uma prática pedagógica que articula múltiplas linguagens, sensibilidade emocional e abertura à diversidade de expressões.

No mesmo sentido, Costa e Gontijo (2023) apontam que o desenvolvimento do pensamento criativo em Matemática requer uma reorganização do espaço-tempo da aprendizagem, com ênfase em estratégias que promovam a autoria, o questionamento e a produção de hipóteses. Para isso, o professor desempenha papel central, sendo responsável por criar ambientes formativos que incentivem os estudantes a explorar ideias, fazer conexões e propor soluções criativas para os problemas vivenciados.

Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023) discutem ainda que o pensamento criativo em Matemática pode ser caracterizado pela fluência (produção de muitas ideias), flexibilidade (diversidade de categorias de respostas), originalidade (respostas incomuns) e elaboração (riqueza de detalhes). Essa concepção contribui para construir parâmetros avaliativos mais precisos sobre o desenvolvimento dessa competência. A mesma perspectiva destaca a indissociabilidade entre pensamento criativo e pensamento crítico, considerando que ambos se entrelaçam no processo de construção e revisão das ideias: enquanto o pensamento criativo gera possibilidades, o pensamento crítico seleciona, refina e argumenta em torno delas, criando uma produção matemática mais consciente, reflexiva e socialmente situada.

Nesse contexto, um dos caminhos mais promissores para cultivar a criatividade na educação matemática é a proposição de problemas. Ao contrário das atividades que apenas solicitam a resolução de exercícios previamente estruturados, propor problemas exige que os estudantes mobilizem conhecimentos, experiências e interesses para criar situações matemáticas novas e significativas. Como afirmam Vieira, Possamai e Allevato (2023), essa prática se mostra cognitivamente exigente, desafiadora e, ao mesmo tempo, potente para o desenvolvimento da criatividade. Ela permite que os estudantes sejam autores de sua aprendizagem ao conectar Matemática com a realidade vivida, elaborando perguntas que mobilizem não apenas o raciocínio lógico, mas também a imaginação e a inventividade.

Essa perspectiva é fortalecida também por Raksa, Góes e Góes (2025), ao apresentarem resultados de uma prática pedagógica em que a proposição de problemas matemáticos revelou-se potente não apenas para a construção de conhecimento, mas também para a promoção da autoria e da inclusão. O estudo destaca como o planejamento com base no DUA pode ampliar o engajamento e a criatividade dos estudantes, conectando a Matemática à realidade vivida.

Complementarmente, Carvalho e Nogueira (2025) demonstram que estudantes TEA, quando inseridos em contextos dialógicos e inclusivos, podem apresentar estratégias matemáticas criativas, originais e plausíveis, evidenciando que o estilo cognitivo singular, aliado à mediação sensível de educadores, favorece a expressão criativa desses estudantes durante a resolução de problemas matemáticos.

PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS

A proposição de problemas no contexto do ensino e aprendizagem de Matemática envolve um conjunto de processos que dizem respeito à criação de problemas matemáticos. Esse processo tem início com a organização e construção das primeiras ideias matemáticas e da estrutura que constituirá o problema. Em seguida, avança para a etapa de expressão, momento em que o enunciado é formulado, associando a linguagem materna com a linguagem matemática. Por fim, o processo se completa com a apresentação do problema elaborado a um potencial resolvedor (Allevato; Possamai, 2022). A estrutura da proposição de problemas é apresentada a seguir pela Figura 1.

Figura 1 - Proposição associada à resolução de problemas.



Fonte: Allevato e Possamai (2022, p. 156).

Já a resolução de problemas, mesmo associada à proposição, pode ser possibilitada por diferentes estratégias que devem estar de acordo com o que é pretendido pelo professor ao desenvolver a atividade.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC; Brasil, 2018), são indicadas habilidades que podem ser associadas à proposição e resolução de problemas a serem desenvolvidas durante o Ensino Fundamental e aprofundadas no Ensino Médio. No entanto, Vieira, Possamai e Allevato (2023) destacam que a proposição de problemas tem sido significativamente menos enfatizada do que a resolução nas salas de aula.

Uma atividade de proposição de problemas é constituída de elementos disparadores e de um prompt. Os primeiros estão relacionados ao contexto e aos dados a ser considerados na criação do problema e o segundo indica o que é esperado do proposito (Cai, 2022 apud Vieira; Possamai; Allevato, 2023). Ao solicitar a elaboração de uma situação-problema pelo estudante, o professor fornece situações em que as proposições podem ser categorizadas em livres, semiestruturadas ou estruturadas, a depender do seu objetivo (Stoyanova; Ellerton, 1996 apud Vieira; Possamai; Allevato, 2023).

Especialmente neste estudo, a proposta está voltada a situações de atividades semiestruturadas de proposição de problemas, ou seja, quando uma situação aberta é fornecida e os estudantes são convidados a explorar sua estrutura, utilizando conhecimentos matemáticos, habilidades, conceitos e suas experiências. Sendo assim, atentaremos à proposição de problemas como abordagem que comprehende a atividade como processo, evidenciando sua importância e buscando fatores que possibilitem a identificação do pensamento criativo e conhecimentos matemáticos manifestados por estudantes com TEA, durante as sessões de atendimento no AEE.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Durante a intervenção, buscamos identificar se a proposição de problemas por estudantes com TEA, apoiados pelo AEE, poderia contribuir para o desenvolvimento do pensamento criativo e a construção de conhecimentos matemáticos. Essa estratégia metodológica já vinha sendo utilizada nos atendimentos com um dos estudantes, enquanto, para os outros dois, essa foi a primeira experiência no contexto do AEE. Nessa experiência, foram realizadas duas proposições de problemas diferentes, envolvendo estudantes com TEA e estudantes com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), sendo discutidas e analisadas as atividades realizadas pelos primeiros.

Ao todo, três estudantes autistas participaram da intervenção, com idade entre 15 e 16 anos, matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental, no 1º e no 2º ano do Ensino Médio, de uma escola pública da rede estadual de Santa Catarina. Para preservar sua identidade, todos os nomes são fictícios.

Manuela a primeira estudante a ter sua proposta analisada, possui diagnóstico de TEA e Deficiência Intelectual (DI), tem idade de 15 anos e frequenta o 1º ano do Ensino Médio. É bastante ansiosa e demonstra muito medo de errar, não gosta de avaliações e só realiza cálculos com calculadora. Durante os atendimentos no AEE, são realizadas atividades voltadas às funções executivas e de autorregulação, além de dinâmicas relacionadas à insegurança e habilidades sociais. As atividades voltadas à Matemática são direcionadas para o material manipulável e cálculos mentais.

O segundo estudante, Francisco, além de TEA, possui TDAH. Tem 15 anos e frequenta o 9º ano do Ensino Fundamental. Apresenta rigidez cognitiva e hiperfoco em aviões. Tem boa fluência leitora e vocabulário além do esperado para sua idade, porém apresenta dificuldade de compreender conceitos matemáticos e só escreve com letras maiúsculas, característica de estudantes em situação de alfabetização.

Luis, terceiro estudante a realizar a proposição de problemas, tem 16 anos e frequenta o 2º ano do Ensino Médio. Com ele, foram aplicadas as duas proposições de problemas. No ensino comum, Luis não apresenta grandes dificuldades acadêmicas, suas barreiras estão mais relacionadas às habilidades sociais e comunicativas.

As informações foram produzidas a partir dos registros escritos dos problemas criados e resolvidos pelos estudantes e das declarações feitas por eles à PP que conduziu a intervenção. No AEE, os atendimentos podem ocorrer de forma individual ou em pequenos grupos, conforme as particularidades e necessidades de cada estudante. Nesta experiência, optamos por realizar as atividades individualmente, com o objetivo de observar como cada estudante reagiria diante da proposta de criação de problemas matemáticos e em suas etapas posteriores.

As temáticas para a proposição dos problemas foram definidas considerando a proximidade da Festa Julina da escola e a grande visibilidade da enchente do estado do Rio Grande do Sul, destacando o indicado por Carvalho (2023) de que se devem priorizar problemas da vida real e de múltiplas soluções.

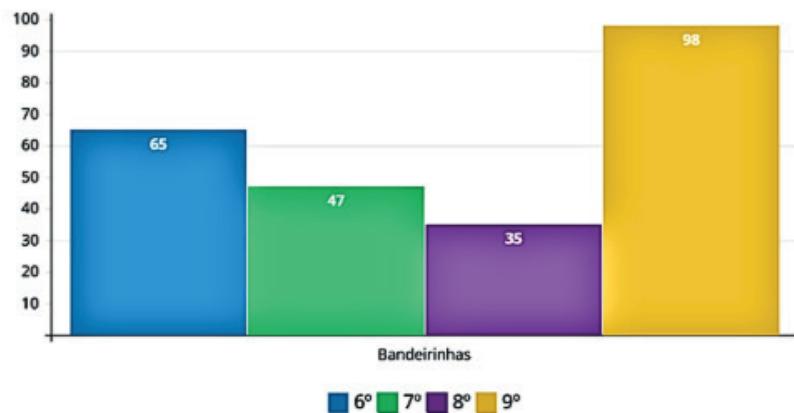
A PP apresentou a primeira atividade solicitando que cada estudante lesse o enunciado, observasse a figura e o gráfico e explicasse o que havia compreendido. Os elementos disparadores foram uma imagem de bandeirinhas e um gráfico de barras simples sobre o número de bandeirinhas confeccionadas por cada turma dos anos finais e, como *prompt*, a solicitação para observar o gráfico, elaborar e resolver uma situação-problema, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Primeira proposição de problema.

Os alunos dos Anos Finais estão confeccionando bandeirinhas para a Festa Julina da escola. Observe o gráfico e elabore uma situação-problema, depois resolva:



Número de bandeirinhas

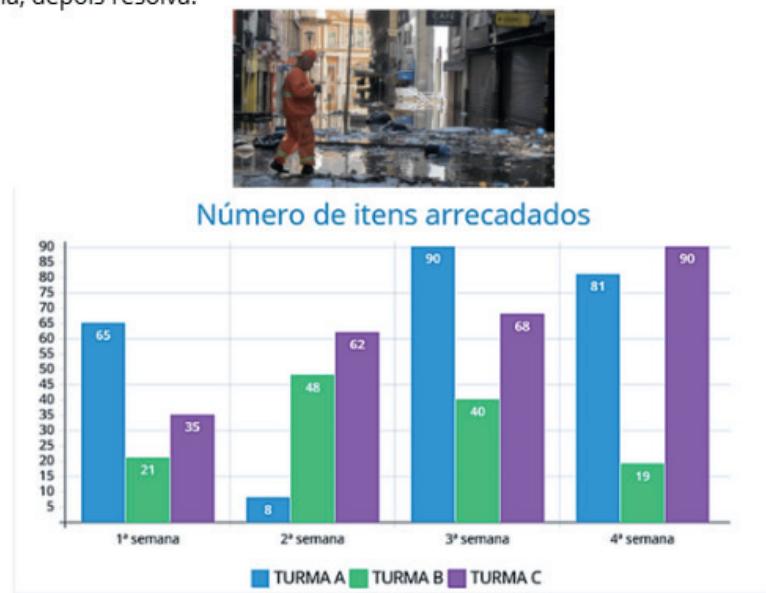


Fonte: Acervo da pesquisa (2024) - imagem: istockphoto.com

A segunda atividade foi aplicada apenas ao Luis, tendo em vista que envolvia uma proposição de problemas mais complexa e com mais informações. A mesma atividade foi aplicada nas sessões de AEE para estudantes com TDAH, mas não as analisaremos neste trabalho. Como forma de apresentação da tarefa, utilizamos a mesma orientação: ler o enunciado, observar a figura e o gráfico e depois explicar o que havia compreendido. Nesta atividade, os elementos disparadores foram uma imagem da enchente do estado do Rio Grande do Sul e um gráfico de barras triplo sobre o número de itens arrecadados por três turmas da escola, durante quatro semanas. Como *prompt*, a solicitação foi observar o gráfico, elaborar e resolver uma situação-problema, de acordo com a Figura 3.

Figura 3 - Segunda proposição de problema.

Os alunos da escola participaram de uma campanha solidária para arrecadar alimentos, roupas e água potável para os desabrigados das enchentes do Rio Grande do Sul. Observe o gráfico e elabore uma situação-problema, depois resolva:



Fonte: Acervo da pesquisa (2024) - imagem: shutterstock.com

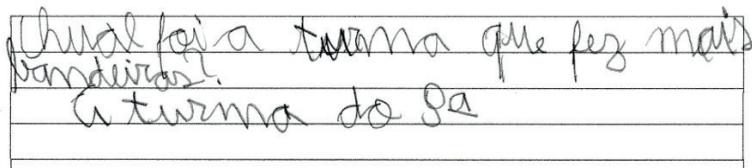
Na sequência, apresentaremos os resultados e a análise desses dados, buscando identificar o desenvolvimento do pensamento criativo, seguindo o proposto por Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023), a saber: fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração. Para a identificação da construção de conhecimentos matemáticos, a busca será pelos conhecimentos mobilizados pelos três estudantes com TEA que frequentam o AEE, na elaboração e resolução de problemas.

OS PROBLEMAS PROPOSTOS PELOS ESTUDANTES

Nesta seção, apresentamos os resultados da aplicação das atividades, lembrando que Manuela e Francisco realizaram a primeira proposição de problemas, enquanto Luis fez tanto a primeira quanto a segunda.

Durante a aplicação da primeira proposição, de imediato Manuela disse que não poderia fazer sem calculadora e perguntou se era avaliativa. A PP explicou que ela poderia realizá-la da forma que considerasse mais conveniente e que não havia resposta certa ou errada. Após a leitura silenciosa, Manuela disse à PP que não havia entendido o que era para fazer; esta solicitou que lesse em voz alta e lhe questionou se havia compreendido; novamente a estudante disse que não sabia o que era para fazer. Foi necessário que a PP explicasse o que o enunciado da proposta solicitava e o que o gráfico representava. Após a explicação de PP, Manuela associou com a imagem de bandeirinhas e demonstrou compreensão do enunciado e do gráfico, além de conseguir elaborar a proposta sem uso da calculadora e responder corretamente, como ilustra a Figura 4.

Figura 4 - Proposição e resolução de problema por Manuela.

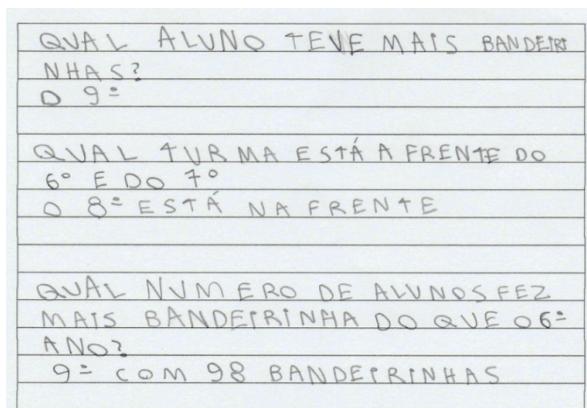


Fonte: Acervo da pesquisa (2024).

A realização da atividade, desde a leitura até a proposição do problema, teve duração aproximada de 20 minutos. Durante esse processo, Manuela não aparentava estar segura, queria logo terminar a tarefa. Notamos que a estudante foi objetiva em sua proposição, sem utilização de cálculos matemáticos para a obtenção da resposta. Após a conclusão da atividade, na qual Manuela elaborou e respondeu a apenas uma pergunta, foi questionada se haveria outras questões que poderiam ser formuladas. Ela reforçou que não havia, convicta de sua decisão. Diante disso, a PP insistiu na possibilidade de proposição de uma nova questão, pois havia informações que não foram utilizadas, mas Manuela disse que essa era a única questão a ser respondida sobre a proposta. Para evitar desconforto na estudante, que já considerava encerrada sua participação na atividade, a PP deu sequência às demais atividades planejadas para a sessão do AEE.

O segundo estudante, Francisco, estava muito ansioso pela viagem que faria nas férias; seria sua primeira viagem de avião e, durante todo o atendimento, estava inquieto. Quando a atividade foi solicitada, leu silenciosamente o enunciado, observou a imagem e o gráfico e houve entendimento da proposta. Francisco elaborou três perguntas, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 - Proposição e resolução de problema por Francisco.

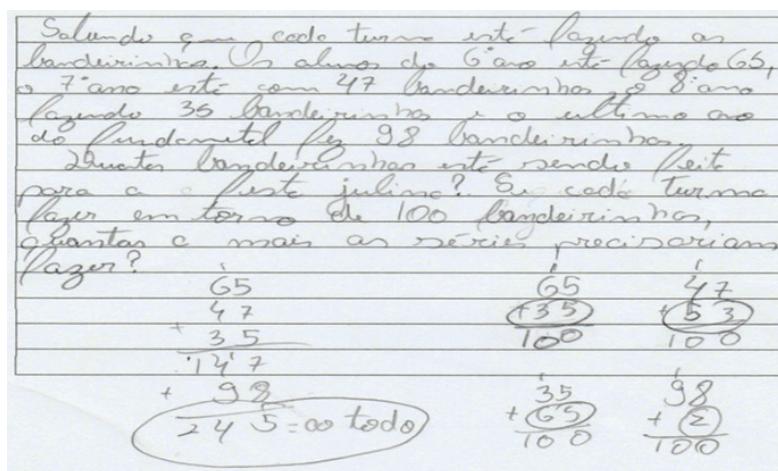


Fonte: Acervo da pesquisa (2024).

Francisco não precisou de outras explicações sobre a proposta, demonstrando compreender já na primeira leitura realizada. Assim como Manuela, optou por elaborar perguntas objetivas e respostas que não exigiam a realização de cálculos numéricos. Durante a resolução de problema criado, manteve-se concentrado, embora aparentasse comportamentos que sugeriam estar conversando consigo mesmo.

Para concluir as proposições, apresentamos as atividades de Luis, que já estava habituado a desenvolver proposições de problemas no AEE, no qual precisava elaborar e explicar para seu colega com TDAH, pois eram atendidos no mesmo horário. Como já citado, as proposições de problemas também foram realizadas com estudantes com TDAH, porém não serão consideradas neste trabalho. A estratégia de elaborar e explicar para o colega objetivava uma maior interação entre ambos, visto que Luis precisava explorar suas habilidades de comunicação. As propostas dele foram detalhadas, envolveram cálculos numéricos e a descriptiva possuía propriedade das informações das atividades, como ilustra a Figura 6.

Figura 6 - Primeira proposição e resolução de problema por Luis.

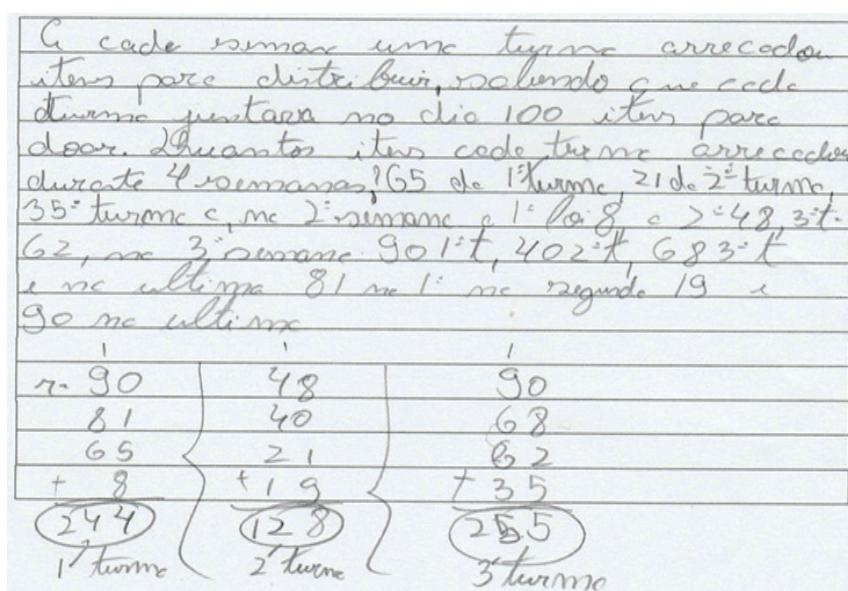


Fonte: Acervo da pesquisa (2024).

O atendimento de Luis durou cerca de 30 minutos, uma vez que ele foi o único estudante a realizar as duas proposições de problemas. Após a leitura de ambas as atividades, ele não fez nenhuma pergunta. A PP questionou se ele havia compreendido e restava alguma dúvida; Luis balançou a cabeça sinalizando que não e dando início à tarefa. Durante toda a atividade, se manteve em silêncio. Quando solicitado que explicasse as proposições, limitou-se à leitura dos enunciados que havia escrito.

Na segunda proposição de problemas, sobre a enchente do Rio Grande do Sul, Luis propôs juntar 100 itens, como na atividade anterior, mas não utilizou essa informação na resolução. Em seguida, descreveu os gráficos de maneira sintetizada e solicitou o total de itens arrecadados, o que pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 - Segunda proposição e resolução de problema por Luis.



Fonte: Acervo da pesquisa (2024).

Apresentada a produção dos estudantes, na próxima seção realizaremos a análise desses dados, considerando o referencial teórico discutido neste texto.

ANÁLISE

A proposição de problemas como estratégia pedagógica no AEE revelou-se não apenas viável, mas promissora na construção de conhecimentos matemáticos e no estímulo ao pensamento criativo de estudantes com TEA. Conforme aponta a literatura (Góes; Guérios, 2023; Costa; Gontijo, 2023), a criatividade está intrinsecamente ligada à possibilidade de reconfigurar ideias e articular múltiplas linguagens. Esse aspecto foi observado, ainda que em diferentes níveis, nas proposições dos três estudantes participantes deste estudo.

Manuela e Francisco relataram que nunca haviam participado de uma atividade voltada à proposição de problemas, enquanto Luis já havia vivenciado uma experiência semelhante, embora

exclusivamente no contexto do AEE. Para os dois primeiros estudantes, que tiveram o primeiro contato com a proposição e resolução de problemas, podemos inferir que estão em estágio inicial, limitados a fornecer perguntas e respostas objetivas, que não envolvem cálculos numéricos.

No caso de Manuela, que apresenta TEA e DI, foi possível identificar os efeitos da rigidez cognitiva, característica frequentemente associada ao transtorno, conforme descrito pelo DSM-5-TR (APA, 2022). Tal rigidez manifestou-se durante a atividade por meio do desconforto, da insegurança frente à ausência da calculadora e da hesitação diante do inusitado. A mediação sensível da PP, ao esclarecer a proposta e garantir que não havia respostas certas ou erradas, permitiu que Manuela elaborasse uma questão objetiva e coerente, mesmo sem recorrer a cálculos. De acordo com as Diretrizes do AEE de Santa Catarina, um dos objetivos é “propor, de acordo com o perfil cognitivo de cada estudante, intervenções que envolvam resolução de problemas, a fim de qualificar sua flexibilidade cognitiva” (Santa Catarina, 2021 p. 143). Nesse sentido, as especificidades da estudante foram respeitadas, tendo sido oferecidas situações que possibilitaram o enfrentamento de desafios, de forma adequada às suas necessidades.

A elaboração de apenas uma pergunta e a recusa em criar outras, mesmo após o incentivo da PP, evidenciaram não apenas a objetividade em sua forma de pensar, mas também uma possível dificuldade de flexibilidade cognitiva e autorregulação emocional. De acordo com Diretrizes do AEE (Santa Catarina, 2021), a flexibilidade cognitiva está diretamente ligada à criatividade, contribuindo para experimentar novas formas de ação, mudar de ideia e traçar novos planos. Trata-se de uma capacidade que possibilita ao estudante adaptar-se às demandas do ambiente, ajustar seu comportamento a novas regras e redirecionar o foco da atenção, sem se manter preso a padrões preestabelecidos de comportamento. Já a autorregulação refere-se à habilidade de controlar impulsos, acalmar-se ou motivar-se diante de determinadas situações. Esse aspecto reforça a importância de desenvolver atividades que envolvam resolução de problemas como meio de estimular gradativamente a ampliação de estratégias cognitivas e a segurança diante de desafios, respeitando o tempo e os limites de cada estudante. Isso dialoga com a premissa do DUA, que defende abordagens inclusivas, respeitando os diferentes perfis de aprendizagem e proporcionando acesso ao saber matemático (Góes; Costa; Góes, 2025). A atividade serviu como um ponto de partida para ampliar sua flexibilidade cognitiva, mesmo que de forma ainda tímida.

Francisco, também com diagnóstico de TEA e TDAH, demonstrou maior autonomia durante a tarefa, tendo elaborado três perguntas a partir da observação do gráfico, utilizando linguagem objetiva e sem envolvimento de cálculo. Entre elas, destacou-se uma questão que envolvia identificar a turma à frente do 6º e 7º anos, cuja resposta foi justificada com base na ordem numérica literal, característica frequentemente observada em sujeitos com TEA. Sua interpretação, centrada na sequência dos números, evidencia uma abordagem literal da linguagem matemática, conforme descrito pelo DSM-5-TR (APA, 2022).

O fato de não ter necessitado de explicações adicionais demonstra compreensão da proposta e domínio da estrutura textual necessária para formular um problema matemático. Sua habilidade de elaborar três perguntas, mesmo sem recorrer à realização de cálculos, revela fluência linguística e flexibilidade, ainda que com limitações no campo conceitual. Sua postura - concentrado, mas por vezes conversando consigo mesmo - pode ser interpretada como reflexo de processos internos de autorregulação, compatíveis com seu perfil neurodivergente, o que evidencia a importância de considerar comportamentos singulares como parte da experiência de aprendizagem (Santa Catarina, 2021).

Essa literalidade, embora restritiva sob a óptica matemática, revela um percurso de aprendizagem legítimo dentro de seu estilo cognitivo. Sua produção está alinhada ao que Allevato e Possamai (2022) definem como proposição de problemas: um processo que exige organização de ideias e domínio, ainda que parcial, das linguagens envolvidas. Além disso, o comportamento inquieto de Francisco pode ser atribuído à ansiedade provocada por uma situação futura - sua primeira viagem de avião -, um aspecto emocional importante de ser considerado nas intervenções (Carvalho, 2023), reforçando a necessidade de uma escuta ativa e acolhimento integral do estudante.

Luis, por sua vez, apresentou um desempenho notadamente mais elaborado. Já familiarizado com a prática da proposição de problemas no AEE, construiu enunciados claros, articulados e com presença de cálculos, mobilizando dados do gráfico com propriedade. Sua produção se enquadra nas classes de problemas de composição e comparação, conforme a teoria dos campos conceituais (Vergnaud), pois em diferentes momentos ele buscou o “todo” a partir das “partes”, como também lidou com diferenças entre quantidades.

Ao solicitar a junção de todas as bandeirinhas na primeira questão e chegar ao número 100 por tentativa mental, demonstrou domínio de estratégias aditivas. Segundo Magina *et al.* (2008, p. 17), “um campo conceitual é definido como um conjunto de situações cuja apropriação requer o domínio de vários conceitos de naturezas diferentes”. Na segunda questão, o emprego da expressão “quantas a mais” evidencia a estrutura de comparação entre quantidades - um tipo de problema que tende a ser mais complexo, por exigir raciocínio relacional entre referente e referido.

A segunda atividade de Luis reforça esse padrão: novamente, ele buscou o todo a partir das partes apresentadas no gráfico e demonstrou habilidade de reorganização dos dados, compreensão do enunciado e criatividade na formulação. Carvalho (2023) destaca que estudantes com TEA constroem respostas criativas porque mobilizam conexões semânticas próprias, sem se preocupar com julgamentos externos, o que também se manifesta no estilo de Luis, mais voltado ao conteúdo do que à interlocução.

Apesar de não verbalizar durante o processo, Luis demonstrou segurança, sugerindo um nível avançado de internalização da proposta. Sua postura - de resolver e depois apenas ler suas produções - aponta uma preferência por modos mais autônomos e menos interativos de expressão, condizentes com seu perfil comunicacional. Sua atuação corrobora as observações de Carvalho (2023), que atribui ao estudante com TEA a habilidade de construir respostas criativas, apoiadas em conexões próprias e desvinculadas de julgamentos externos. Essa postura revela um sujeito que articula pensamento criativo e crítico (Fonseca; Gontijo, 2023), mesmo diante de dificuldades comunicativas.

Ao considerar de forma integrada as experiências de Manuela, Francisco e Luis, é possível identificar elementos comuns que caracterizam como estudantes com TEA se engajam na proposição de problemas matemáticos, ainda que com diferentes níveis de elaboração e autonomia. Os dados sugerem que, embora cada sujeito apresente um perfil único - conforme reforça a literatura sobre o espectro -, há aspectos que se repetem e merecem atenção pedagógica.

Do ponto de vista da fundamentação teórica, os estudantes com TEA tendem a apresentar dificuldades ligadas à flexibilidade cognitiva, ao entendimento da linguagem simbólica e ao uso de estratégias diversificadas para a resolução de problemas, conforme apontado pelo DSM-5-TR (APA, 2022) e pelas Diretrizes do AEE (Santa Catarina, 2021). Essas características foram observadas em maior ou menor grau nos três participantes, especialmente nas primeiras abordagens da atividade. Por outro lado, também foi evidente que, quando mediadas com sensibilidade e intencionalidade, essas barreiras podem ser minimizadas, abrindo espaço para o desenvolvimento de formas próprias de expressão matemática e autoralidade.

No que se refere aos dados empíricos, a análise comparativa entre os estudantes aponta para um movimento comum de progressiva apropriação da proposta: mesmo aqueles que inicialmente apresentaram resistência ou objetividade excessiva (como Manuela) conseguiram, com apoio, formular proposições compreensíveis e coerentes. Já Francisco e Luis demonstraram maior autonomia e articulação, ainda que com diferentes estilos cognitivos - o primeiro com maior literalidade e o segundo com maior elaboração. Isso indica que a proposição de problemas, quando inserida em um ambiente seguro e adequado, é capaz de favorecer a emergência de competências criativas e matemáticas diversas entre estudantes com TEA.

Outro ponto importante está relacionado à linguagem e comunicação. Ainda que todos tenham sido capazes de expressar suas ideias por escrito, ocorreram economia de palavras, ausência de detalhamento e dificuldade de justificar suas escolhas, comportamento compatível com os desafios comunicativos descritos na literatura (Carvalho, 2023). Isso não compromete, porém, o valor da produção, mas reforça a necessidade de adotar estratégias que ampliem a leitura do que é comunicação no espectro, valorizando gestos, escritas, escolhas e silêncios como manifestações legítimas de pensamento.

Sob o olhar da prática pedagógica, a análise sugere que estudantes com TEA beneficiam-se de tarefas desafiadoras, como a proposição de problemas, desde que estruturadas em etapas claras, com suporte visual, afetivo e cognitivo. Além disso, a continuidade da prática mostrou-se essencial: Luis, o único com vivência anterior na proposta, foi também aquele que apresentou maior autonomia e profundidade, indicando que a repetição com variação e o planejamento em longo prazo favorecem o desenvolvimento da autoria e da criatividade matemática.

Mais do que evidenciar competências cognitivas, essa prática abre espaço para o reconhecimento de estilos de pensamento singulares, alinhando-se à proposta de uma educação matemática inclusiva que não apenas acolhe, mas se transforma a partir da diversidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, foi possível evidenciar que a proposição de problemas matemáticos por estudantes com TEA, no contexto do AEE, representa uma prática pedagógica potente para o desenvolvimento da criatividade e da autonomia intelectual e a construção de conhecimentos matemáticos. Ao criar seus próprios problemas, os estudantes assumem uma posição de autoria, na qual podem expressar distintas formas de pensar, organizar ideias e comunicar soluções, em consonância com as recomendações da BNCC (2018).

A análise das produções de Manuela, Francisco e Luis demonstrou que, mesmo diante de desafios relacionados à rigidez cognitiva, à literalidade ou às dificuldades comunicativas - frequentemente associados ao TEA -, é possível construir experiências matemáticas ricas, desde que mediadas com intencionalidade, escuta sensível e respeito às singularidades de cada sujeito. Nesse processo, o AEE se apresenta como um espaço privilegiado para o planejamento e desenvolvimento de propostas que ampliem as oportunidades de aprendizagem e expressão para estudantes com deficiência.

Esta pesquisa contribui ao ampliar as compreensões sobre o papel da proposição de problemas como estratégia didática inclusiva, ainda pouco explorada na prática cotidiana do ensino de Matemática. Ao priorizar uma abordagem centrada na autoria e no pensamento criativo - articulada aos fundamentos do DUA e às Diretrizes do AEE -, o estudo reforça a urgência de reconfigurar o olhar sobre o ensino da Matemática, reconhecendo que todos os estudantes, independentemente de seus diagnósticos, podem criar, imaginar e produzir conhecimento.

Para pesquisas futuras sugere-se ampliar a amostra de estudantes e explorar a aplicação dessa prática em outras séries e contextos escolares, de modo a avaliar sua efetividade em diferentes idades e níveis de ensino, abrindo caminhos para novas pesquisas que articulem a educação matemática inclusiva com o campo da neurodiversidade. O reconhecimento das diferentes formas de raciocínio e expressão matemática não apenas amplia as possibilidades de intervenção pedagógica, como também provoca a academia a repensar seus próprios paradigmas sobre o que é aprender, ensinar e ser matemático em uma perspectiva verdadeiramente inclusiva.

Escutar, acolher e valorizar os modos próprios com que cada estudante se relaciona com a Matemática é também um gesto político e ético. A atividade de propor problemas não revelou apenas competências cognitivas, mas formas sensíveis e autênticas de produzir sentido no mundo, reafirmando que, quando há abertura à diversidade, a Matemática também pode ser lugar de criação, de expressão e de pertencimento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Araucária (FA) para o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G.; POSSAMAI, J. P. Proposição de problemas: possibilidades e relações com o trabalho através da resolução de problemas. **Com a Palavra, O Professor**, v. 7, n. 18, p. 153-172, 2022.
- APA - AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-5-TR: manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.
- BRASIL. **Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 2 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 jul. 2024.
- CARVALHO, A. T. de. Inclusão na educação matemática: o pensamento criativo de alunos com transtorno do espectro autista. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 8, n. 2, p. 267-288, 2023.
- CARVALHO, A. T. de; NOGUEIRA, C. M. I. O calculista divergente: o pensamento criativo de uma criança com transtorno do espectro autista na resolução de problemas matemáticos do campo multiplicativo. **Educação Matemática Debate**, v. 9, n. 17, p. 1-22, maio 2025. DOI: 10.46551/emd.v9n17a03.
- COSTA, I. L.; GONTIJO, C. H. Pensamento crítico e criativo em matemática e avaliação formativa: limitações e potencialidades. **Zetetiké**, Campinas, v. 31, p. 1-19, 2023. e023004. DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v31i00.8672206>.
- COX, S. K.; ROOT, J. R. Modified Schema-Based Instruction to Develop Flexible Mathematics Problem-Solving Strategies for Students With Autism Spectrum Disorder. **Remedial and Special Education**, v. 41, n. 3, p. 139-151, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/0741932518792660>.

DELISIO, L. A.; BUKATY, C. A.; TAYLOR, M. Effects of a Graphic Organizer Intervention Package on the Mathematics Word Problem Solving Abilities of Students with Autism Spectrum Disorders. **The Journal of Special Education**, v. 7, n. 2, jun. 2018. Disponível em: <https://stars.library.ucf.edu/etd/661/>. Acesso em: 4 set. 2025.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H.; CARVALHO, A. T. de. Pensamento crítico e criativo em matemática: rubricas avaliativas. **Zetetiké**, Campinas, v. 31, p. 1-16, 2023. DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v31i00.8672149>.

GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A.; GÓES, H. C. A proposal for initial and continuing education based on the Universal Design for Learning approach: an experience in Brazilian higher education. **The Educational Review, USA**, v. 9, p. 1-20, 2025.

GÓES, H. C.; GUÉRIOS, E. C. Pensamento criativo na prática didática de professores que ensinam matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 31, p. 1-17, 2023. DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v31i00.8672172>.

GOÑI-CERVERA, J.; CAÑADAS, M. C.; POLO-BLANCO, I. Generalisation in students with autism spectrum disorder: an exploratory study of strategies. **ZDM - Mathematics Education**, v. 54, p. 1333-1347, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01415-w>.

GONTIJO, C. H. Criatividade em Matemática: identificação e promoção de talentos criativos. **Revista Educação (UFSM)**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 481-494, 2007.

MAGINA, S.; CAMPOS, T. M. M.; NUNES, T.; GITIRANA, V. **Repensando adição, subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais**. 3. ed. São Paulo: PROEM, 2008.

MORÁS, N. A. B.; NOGUEIRA, C. M. I.; FARIA, L. M. S. Construindo pontes entre a Didática da Matemática e a Educação Matemática Inclusiva: as possibilidades do T4TEL. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 14, n. 5, p. 1-19, 2024.

NOGUEIRA, C. M. I. Educação Matemática Inclusiva: do que, de quem e para quem fala? In: MARTENSEN, A. M.; KALLEF, R.; PEREIRA, P.C. (org.). **Educação Matemática: diferentes olhares e práticas**. Curitiba: Appris, 2020. p. 109-132.

RAKSA, P. R.; GÓES, A. R. T.; GÓES, H. C. Creative mathematical thinking in the production of problems. **Educação Matemática Debate**, v. 9, n. 17, p. 1-20, maio 2025.

SANTA CATARINA. Secretaria de Educação. **Informações Educacionais - Educação na Palma da Mão**. Disponível em: <https://www.sed.sc.gov.br/informacoes-educacionais/30945-educacao-na-palma-da-mao>. Acesso em: 14 fev. 2025.

SANTA CATARINA. Fundação Catarinense de Educação Especial (FCEE). **Diretrizes para o atendimento educacional especializado (AEE) na rede regular de ensino de Santa Catarina**. São José, SC: FCEE, 2021.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, ano XII, p. 10-16, mar./abr. 2009.

SOARES FILHO, S. V. **A elaboração de problemas matemáticos no ensino fundamental: análise de livros didáticos**. 2021. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

VIEIRA, G.; POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Proposição de problemas e pensamento criativo na aula de Matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 31, p. 1-15, 2023.