



# EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



## DECODIFICANDO PROBLEMAS: AQUISIÇÃO DE CONCEITOS SOB A TEORIA DA ATIVIDADE POR UM ESTUDANTE COM TEA

José Jorge de Sousa<sup>1</sup>

GD 13 - Educação Matemática e Inclusão

**Resumo:** A inclusão é um dos temas mais debatidos e que vem ocupando um forte espaço nas discussões sobre Educação Matemática. Apesar de existirem diversos trabalhos que contemplem a educação inclusiva ainda existem poucos trabalhos que abordem a educação matemática inclusiva para pessoas com TEA. Este trabalho tem como objetivo Compreender a aquisição de conceitos matemáticos a partir da resolução de problemas por um estudante com TEA. O aporte teórico metodológico será utilizado com a resolução de problemas, uma vez que a metodologia é raramente utilizada e não há trabalhos que investiguem as possibilidades da metodologia para pessoas com TEA, e com a teoria da aprendizagem que é advinda da Teoria da atividade em suas três gerações. Em relação ao processo metodológico, será utilizado o estudo de caso por se tratar de uma unidade específica a ser analisada, utilizando como instrumentos a observação participante, entrevistas, registros fotográficos e físicos, como anotações. O trabalho é fruto dos passos e pesquisas iniciais de uma tese ainda em desenvolvimento do programa de pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática com possíveis ideias teóricas e metodológicas.

**Palavras-chave:** Transtorno do Espectro Autista. Teoria da Atividade. Resolução de Problemas.

### DISCUSSÕES ACERCA DA INCLUSÃO

Em nossos meios acadêmicos e profissionais, a educação voltada para inclusão de pessoas com deficiência tem sido pauta importante para mudanças nos paradigmas educacionais atuais. A temática tem se tornado um centro de atenções para formação continuada e também ganhado seu espaço na formação inicial dos estudantes nos cursos de licenciatura.

Ao abordar a educação inclusiva, abordamos também a educação para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que tem sido um dos tópicos que vêm ganhando força em debates educacionais. Principalmente que, após estudos se tornarem mais conclusivos acerca do diagnóstico e após muita luta, em maior parte vindo de mães e parentes de pessoas com TEA, há um olhar de maior destaque para a educação inclusiva de estudantes com o transtorno.

Sob aparatos legais, a lei 12.764 assegura o direito da inclusão e permanência do aluno com TEA em sala de aula. A lei conhecida como Berenice Piana reconhece em âmbito nacional a

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba-UEPB; Programa de pós-graduação em ensino de Ciências e Educação Matemática; Rede nordeste de ensino (RENOEN); josejorgesousa01@gmail.com; orientador(a): Dr. Silvanio de Andrade.

pessoa com TEA como pessoa com deficiência, possuindo os mesmos direitos à educação e inserção em salas de aulas regulares, sob punição aos gestores e instituições que desrespeitarem.

Visando que o ensino e a inclusão de pessoas com deficiência têm ganhado bastante espaço nos estudos teóricos e na realidade cotidiana escolar, esta pesquisa é direcionada para o processo de ensino e aprendizagem de matemática para alunos com TEA.

Neste sentido, o trabalho apresentado é o desenvolvimento inicial da tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) através da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), iniciado em março de 2023 sob orientação do professor Silvanio de Andrade. O projeto pretende ampliar as discussões sobre a aprendizagem de pessoas com TEA no ensino fundamental com a utilização da metodologia da resolução de problemas.

Ao desenvolver a pesquisa de mestrado também realizada pelo PPGECM, não havia muitas pesquisas que trabalhassem a metodologia de resolução de problemas em uma perspectiva inclusiva e, principalmente voltada para alunos com TEA. Compreende-se a riqueza e importância da metodologia, mas não haviam pesquisas que abordassem e explorassem o quão importante poderia se tornar para o processo de ensino na educação matemática inclusiva.

A justificativa deste projeto é impulsionada através da inquietação de como um aluno com TEA, incluído em sala de aula regular pode adquirir conceitos matemáticos utilizando a metodologia de resolução de problemas e quais os possíveis benefícios da utilização da metodologia voltada para educação inclusiva.

## UM ESPECTRO TEÓRICO.

O Transtorno do Espectro Autista é descrito no Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais e de comportamento (DSM, em sua 5ª versão) como um transtorno que envolve dificuldades no desenvolvimento de habilidades sociais e comunicativas, afetando também em outros aspectos como: atraso do desenvolvimento, comportamentos e tendo interesses repetitivos (BOSA, 2016).

Outras características também citadas por Albuquerque são:

Tendência ao isolamento; dificuldade em manter uma conversa coerente, olhando no olho do outro; preferência por falar sobre assuntos de seus interesses específicos; dificuldade em expressar seus sentimentos e compreender os sentimentos e respostas sociais dos outros; resistência a mudanças no ambiente e na rotina; ter boa memória e parecerem ingênuos; perfeccionismo etc. Não obrigatoriamente apresentam deficiência cognitiva/intelectual (ALBUQUERQUE, 2020, p. 34).



O diagnóstico do transtorno veio se tornando mais frequente ao longo dos anos. Delabona (2016) relata em seu trabalho que a estimativa de pessoas com TEA no Brasil é de aproximadamente 2 milhões. Sendo mais comum em crianças que diagnósticos de câncer, AIDS e diabetes. Delabona também aborda que o aumento é considerável e expansivo e pode ter ocorrido devido ao aumento de critérios que podem ser como TEA – incluindo casos quais apresentam características mais brandas –, quanto o aumento de informações/pesquisas para população, que se tornou mais atenta às características.

Para o processo de ensino e aprendizagem de um aluno com autismo, diversos estudos apontam que o estímulo visual e apoio visual e palpável se torna importante para o processo de ensino e aprendizagem do aluno. A utilização do apoio visual ocorre devido ao fato que o aluno com autismo se orienta através de detalhes específicos de uma informação e o professor pode utilizar os aspectos aos quais o aluno está fixado para desenvolver o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula.

É notório que o número de pesquisas voltadas para Educação Inclusiva vem crescendo gradativamente ao longo dos anos, e a matemática tem se tornado alvo para novas pesquisas e projetos de formação para professores. Entretanto, o número de pesquisas em educação matemática e direcionada para alunos com TEA, apesar de existir, não tem ganhado tanta força quanto as pesquisas direcionadas a outras áreas.

Em uma busca realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Dissertações e Teses (BDTD), revisada no dia 08 de agosto de 2022, apenas 10 trabalhos se destacam para ensino de matemática para alunos com autismo no intervalo dos anos de 2011 a 2021, estimando que apesar de haver que as pesquisas relacionadas com a educação matemática para pessoas com TEA precisa ser fermentada e desenvolvida.

A intenção de trazer a pesquisa abordando a resolução de problemas é a possibilidade dos alunos sem deficiência e os alunos com TEA estejam inseridos em uma atividade colaborativa e participativa, permitindo que eles possam codificar e decodificar as situações apresentadas.

Codificar um problema é representá-lo em uma outra forma, outro código, outra linguagem, numa forma mais curta, mais simplificada e mais conveniente. A codificação refere-se também a todo trabalho de síntese que é desenvolvido em torno de um problema ou de uma dada situação. Vale ressaltar que o próprio problema dado já se constitui num código.



Descodificar um problema é procurar o seu significado, é procurar entendê-lo, é decifrar a mensagem que ele expressa e, sobretudo, é também fazer uma análise crítica dessa mensagem. Neste trabalho, a descodificação refere-se, principalmente, a toda análise crítica que se faz sobre um problema, sobre sua resolução ou sobre cada trabalho feito (ANDRADE, 2017, p. 369).

No processo de codificação e decodificação, os alunos utilizam sua imaginação e criatividade e transformam em representações de código (o que podemos também chamar de signos), enquanto que o processo de descodificação o aluno busca o significado através da análise crítica do problema proposto para apresentar seus resultados.

A metodologia de Resolução de Problemas foi proposta inicialmente por George Polya, nos anos 40, porém ganhou força na década de 60 a 70, após o movimento da matemática moderna (VINCENZI; PEREIRA, 2016) e se tornou uma das tendências matemáticas mais exploradas no processo de ensino e aprendizagem e ganhou impulso nos últimos anos.

A resolução de problemas visuais se faz importante pois segundo Vale (2017), há um conjunto de problemas, de natureza visual que permitem abordagens diversificadas. A utilização da resolução visual promove alguns desenvolvimentos como criatividade, originalidade, flexibilidade e fluência.

Ainda para Vale (2017, p. 143): “Esta estratégia, de pensamento, envolve percepção visual de objetos matemáticos combinada com conhecimentos e experiências passadas. Além disso, ver inclui imaginar, que está relacionado com ter *insights* criativos”

Assim, a visualização se faz de ferramenta importante para o processo de identificação do problema e pela busca original de meios de como tentar resolver o problema inicialmente de forma analítica, antes de ser formalizado nas aulas.

Com nossa teoria metodológica selecionada, nosso aporte teórico para teoria de aprendizagem será baseada na teoria histórico-cultural de Vygotsky e analisada dentro da teoria da atividade em suas três gerações.

A teoria da atividade surgiu inicialmente dentro dos estudos de Vygotsky, com o conceito de mediação sendo realizada como um processo intermediário para resolver uma situação-problema e avançar estudos além do comportamentalismo que reduzia o processo de desenvolvimento e aprendizagem apenas ao processo estímulo-resposta.

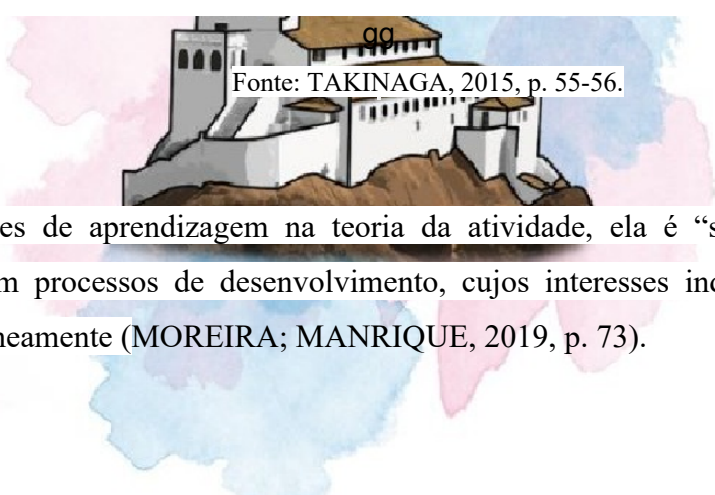
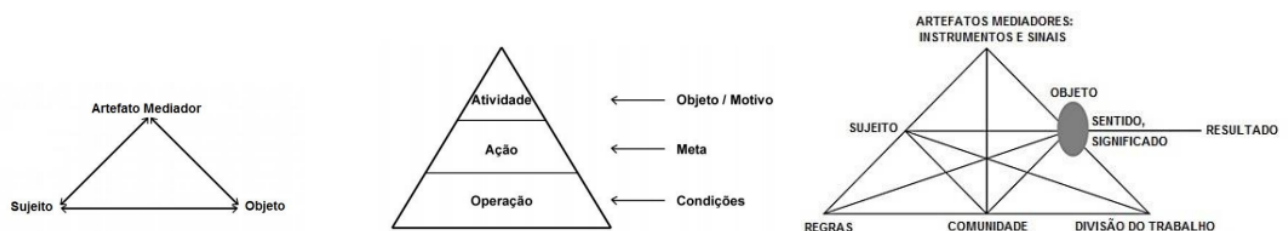
Porém a teoria de Vygotsky avançou com os estudos de Luria e Leontiev, dando os primeiros passos para a construção da teoria da atividade e “Leontiev, por sua vez, efetuou seus



primeiros estudos tendo como referência a Teoria Histórico- Cultural, na qual situou o conceito de atividade, responsável pelo desenvolvimento das funções psíquicas da criança” (MOREIRA; MANRIQUE, 2019, p. 72).

Engeström deu continuidade com a teoria da atividade, baseando-se nas teorias de Leontiev e com raízes também em Karl Marx. Todavia, o autor utilizou outros fatores para considerar a importância da atividade para a construção das funções psíquicas como as relações intra e interpessoais, a sala de aula como uma comunidade, atividades individuais e coletivas.

**Figura 1:** Teoria da atividade nas três gerações



Em questões de aprendizagem na teoria da atividade, ela é “situada em atividades humanas, como em processos de desenvolvimento, cujos interesses individuais e sociais se interligam simultaneamente (MOREIRA; MANRIQUE, 2019, p. 73).

## OBJETIVOS

Ao longo da trajetória acadêmica e de pesquisas que são relacionadas a resolução de problemas e da educação inclusiva, várias indagações são realizadas em relação ao processo de resolução de problemas (RP) na perspectiva inclusiva, como: Quais as possibilidades e limitações da metodologia de resolução de problemas na aquisição de conceitos algébricos por estudantes com TEA?

Partindo desta perspectiva, este projeto tem por objetivo geral: Compreender a aquisição de conceitos matemáticos a partir da resolução de problemas por um estudante com TEA.



Partindo desse objetivo geral, pretendemos analisar também os pontos nas quais a metodologia de resolução de problemas apresentou aspectos positivos e negativos para compreender melhor como podemos aprimorá-la e levar para outros contextos de sala de aula na perspectiva da educação matemática inclusiva.

Os objetivos específicos da pesquisa partem de perguntas derivadas da nossa questão principal:

1- Quais as especificidades da sala de aula qual o trabalho será realizado?

2- Quais as metodologias que já vêm sendo trabalhadas em sala de aula?

3- Qual o papel da metodologia de resolução de problemas no processo de inclusão em sala de aula?

Tais perguntas, são tendem a ser respondidas a fim de atingir determinados objetivos específicos.

a) Identificar possibilidades e limitações individuais voltadas para o conteúdo de matemática.

b) Discutir a importância de novas metodologias e organizações nos espaços escolares e como afetam no processo de inclusão.

c) Analisar em quais aspectos a metodologia de resolução de problemas se faz importante para aquisição dos conceitos algébricos.

Algumas hipóteses também podem ser geradas ao longo da pesquisa:

(i) É possível trabalhar com a RP para com alunos com TEA, porém é necessário analisar quais características da resolução de problemas voltada ao público em geral devem ser contempladas, e que também seja feita uma adequação dos problemas ao nível de desenvolvimento real do aluno a fim de chegar em um desenvolvimento potencial.

(ii) É necessária a adaptação de atividades, questões e organização da sala de aula para o favorecimento da interação e da participação dos alunos a fim de propor uma abordagem inclusiva e que também seja propícia para desenvolvimento da aula.

(iii) O uso de materiais manipuláveis, figuras ou objetos que favoreçam a relação visual do aluno favorece a compreensão e participação do aluno no âmbito escolar e no desenvolvimento da aula de matemática.

Assim, a tese que se propõe nesse projeto é a metodologia de resolução de problemas direcionada para perspectiva inclusiva se torna importante para aquisição de conceitos matemáticos de alunos com TEA, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem.



## DESENHO METODOLÓGICO.

Como a pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, e pretende-se ter uma investigação detalhada e ampla sobre sua unidade de análise, o principal instrumento a ser utilizado para a coleta de dados é a observação participante.

Pretende-se com essa pesquisa realizar observações e intervenções em uma única sala de aula regular que tenha um aluno diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista durante as disciplinas de Matemática. Nas observações de campo, serão observadas a metodologia do professor abordada em uma sala de aulas, as atividades elaboradas e o modo como o aluno responde a elas e a interação do aluno durante as aulas de matemática com o professor e com os outros estudantes inseridos no contexto.

As observações também serão realizadas quando o autor realizar intervenções em sala de aula alterando a dinâmica e trazendo atividades propostas e baseadas nas observações que foram realizadas previamente com os alunos durante o período de observação.

Pretende-se criar situações-problemas a partir de um jogo inserido em sala de aula ou de um material didático para fermentar discussões e dinamizar o processo de aprendizagem de matemática na sala de aula, a fim de abordar a proposta de resolução de problemas em sala de aula.

A intenção das observações iniciais é de descrever quais habilidades e conceitos o aluno já reconhece nas aulas de matemática e como essas habilidades podem auxiliar na criação de atividades que ao serem abordadas em sala de aula auxiliem ao aluno à aquisição de conceitos matemáticos através da Teoria da Atividade.

Para tal realização, serão feitas anotações e registros fotográficos das ações realizadas no momento das observações para alcançar o objetivo principal da pesquisa. A entrevista semiestruturada será realizada com o (a) professor (a), pais, direção e assistente da sala de apoio para obter o perfil completo do aluno e as concepções sobre o aprendizado dele através de metodologias alternativas que não se prendem apenas ao ensino tradicional.

A intenção da entrevista é traçar também mais o desenvolvimento do aluno em contextos gerais e descrever seu comportamento, sua comunicação e socialização, para verificar seu desenvolvimento como pessoa com TEA inserida na sociedade.

Para a observação participante, serão levados em conta outros instrumentos de coleta, como registros fotográficos das atividades, filmagens da execução dessas atividades mediadas pelo



professor, cópias ou registros das atividades escritas pelo aluno e entrevistas semiestruturadas, com o intuito de obter não só o perfil completo do sujeito mas como do ambiente que ele se insere.

Segundo Costa e Costa (2011), a vantagem de usar a entrevista como um instrumento da coleta de dados é que permite a interação entre o pesquisador e o entrevistado, sendo utilizada quando se quer atingir um número restrito de indivíduos.

Devido os objetivos, o projeto se encaixa como um estudo de caso, pois a pesquisa se apoia em uma observação detalhada do contexto ou do indivíduo. Segundo Yin (2005), para o estudo de caso são necessários três princípios básicos: Usar de várias fontes de evidência, criar um banco de dados para o estudo de caso e manter o encadeamento de evidências.

A principal característica de um estudo de caso é que a inserção do pesquisador no contexto com a finalidade de conhecer com profundidade e em riqueza de detalhes o objeto a ser estudado e pesquisado.

O estudo de caso é ideal aplicada a estudantes no espectro, pois ao se tratar de estudantes atípicos, cada caso é único. A unicidade do caso é devido as características específicas desse público, que podem necessitar muito ou pouco apoio substancial, o que diferencia de outras deficiências e transtornos globais do desenvolvimento que possuem particularidades mais gerais, como a deficiência auditiva, visual e entre outras.

Para toda a pesquisa, os indivíduos nela participantes terão sua identidade preservada e suas informações pessoais serão tratadas com total sigilo, a fim de respeitar sua integridade física e intelectual, não oferecendo nenhum risco. Todos os participantes serão resguardados após assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido — TCLE e todas as propostas, entrevistas e conversas serão em prol da pesquisa científica, respeitando a resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, abordando as questões legais envolvendo seres humanos.

O sujeito da pesquisa será um aluno com Transtorno do Espectro Autista cursando o ensino fundamental, inserido no ensino regular e tendo uma cuidadora, como previsto na lei de 12.764 de 2012, assegurando o direito de um acompanhante especializado para pessoas com transtorno do espectro autista incluída nas classes comuns de ensino regular.

Para atingir o devido objetivo, também serão sujeitos da Pesquisa: A atual Professora da sala de aula regular e da sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE) de Matemática que ministra para a sala de aula, os pais do aluno, a direção da escola, o atendente que acompanha o aluno em suas atividades (AT), assim como também o responsável pelo Atendimento Educacional Especializado que atende o referido sujeito.





Parte do projeto também será realizado com parceria da Universidade de Delaware (UDEL) na cidade de Newark, sob orientação e supervisão do professor Jinfa Cai e pelo orientador Dr. Silvanio de Andrade no ano de 2024, necessitando verificar os aspectos éticos exigidos pela universidade.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. M. **O Ensino De Cálculo Diferencial E Integral Adaptado Para Discente Com Transtorno Do Espectro Autista E Discalculia: Um Estudo De Caso Com Base Em Vigotski** (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2020.

ANDRADE, S. Um caminhar reflexivo sobre resolução, exploração e proposição de problemas matemáticos no cotidiano da sala de aula. *In*: ONUCHIC, L. R; LEAL JÚNIOR, L. C.; PIRONEL, M. Perspectivas para resolução de problemas. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017.

BOSA, C. A. **Autismo: Intervenções psicoeducacionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2016.

BRASIL. **Casa Civil**: subchefia para assuntos jurídicos. 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; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990.

COSTA, M. A. F. COSTA, M. F. B. **Projeto de pesquisa: entenda e faça**. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

DELABONA, S. C. **A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (síndrome de asperger) em um laboratório de matemática escolar**. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Goiânia, 2016.

MOREIRA, G. E.; MANRIQUE, A. L. **Educação Matemática Inclusiva: Diálogos com as Teorias da atividade, da aprendizagem significativa e das situações didáticas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** / – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

TAKINAGA, S. S. **Transtorno do Espectro Autista: contribuições para a Educação Matemática na perspectiva da Teoria da Atividade**. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2015.

VALE, I. Resolução de Problema um tema em contínua discussão: vantagens das resoluções visuais. *In*: ONUCHIC, L. R; LEAL JÚNIOR, L. C.; PIRONEL, M. Perspectivas para resolução de problemas. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017.



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**  
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES  
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

VINCENZI, R. F; PEREIRA, R. S. G. **Resolução de problemas como tendência metodológica para o ensino de matemática.** Os desafios para escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Porto Alegre: Secretaria de Educação: 2016

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Trad. Daniel Grassi – 2.ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**  
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES  
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.