

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

METODOLOGIAS DE ENSINO DA MATEMÁTICA E METODOLOGIAS ESPECÍFICAS PARA ENSINO DE INDIVÍDUOS COM TEA: UM ESTUDO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

João Renan Silva dos Santos Reis, Ana Marli Bulegon

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.14917>

Submetido em: 2026-01-21

Postado em: 2026-01-26 (versão 2)

(AAAA-MM-DD)

Justificativa da versão: Postamos uma nova versão do nosso artigo, pois no arquivo anterior omitimos os dados do contexto da pesquisa no "Resumo" em Português, Inglês e Espanhol. Também esquecemos da sessão agradecimentos, que incluímos nessa versão. Solicitamos que considerem a nova versão para leitura, pois corrigimos os dados do resumo quanto ao contexto da pesquisa "Este artigo, derivado de pesquisa vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT), da Universidade Franciscana (UFN), investiga as percepções de professores da Educação Básica acerca da utilização de metodologias de ensino da Matemática e metodologias específicas voltadas a estudantes com TEA. O estudo adota abordagem mista, combinando revisão bibliográfica com aplicação de questionário online a docentes dos municípios de Santa Maria, São Pedro do Sul e Santiago, no Rio Grande do Sul."

ARTIGO

METODOLOGIAS DE ENSINO DA MATEMÁTICA E METODOLOGIAS ESPECÍFICAS PARA ENSINO DE INDIVÍDUOS COM TEA: UM ESTUDO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

João Renan Silva dos Santos Reis¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6488-9131>

jrenan13@gmail.com

Ana Marli Bulegon²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4595-7709>

anabulegon@ufn.edu.br

¹ Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria/RS, Brasil.

² Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria/RS, Brasil.

RESUMO: O Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem apresentado crescimento significativo em sua prevalência, trazendo implicações diretas para a educação inclusiva e o ensino da Matemática. Este artigo, derivado de pesquisa vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT), da Universidade Franciscana (UFN), investiga as percepções de professores da Educação Básica acerca da utilização de metodologias de ensino da Matemática e metodologias específicas voltadas a estudantes com TEA. O estudo adota abordagem mista, combinando revisão bibliográfica com aplicação de questionário online a docentes dos municípios de Santa Maria, São Pedro do Sul e Santiago. Para a análise quantitativa, utilizou-se a Análise Estatística Implicativa (ASI), permitindo identificar relações de quase-implicação entre variáveis referentes às práticas pedagógicas e ao conhecimento docente. Os resultados indicaram que professores que utilizam recursos tecnológicos tendem a adotar metodologias diversificadas, como a História da Matemática, ampliando seu repertório didático. Além disso, verificou-se que a percepção positiva sobre a adequação de determinadas metodologias, como a História da Matemática, está associada à sua efetiva aplicação e maior conhecimento teórico. Verificou-se, ainda, que as metodologias TEACCH e ABA desempenharam papel de maior relevância, configurando-se como as mais reconhecidas e aplicadas entre as metodologias específicas voltadas ao ensino de estudantes com TEA. Entre as abordagens consideradas mais apropriadas para estudantes autistas, destacaram-se a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, por sua flexibilidade e aplicabilidade a contextos concretos. Conclui-se que, embora haja avanços na percepção de práticas inclusivas, persiste uma lacuna formativa que limita a efetiva implementação de metodologias específicas.

Palavras-chave: Educação Matemática, Transtorno Espectro Autista, Educação Inclusiva, Metodologias de Ensino, Percepções Docentes.

MATHEMATICS TEACHING METHODOLOGIES AND SPECIFIC APPROACHES FOR TEACHING INDIVIDUALS WITH ASD: A STUDY WITH PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION TEACHERS

ABSTRACT: Autism Spectrum Disorder (ASD) has shown a significant increase in prevalence, raising direct implications for inclusive education and the teaching of Mathematics. This study, derived from research conducted within the Graduate Program in Science and Mathematics Education (PPGECIMAT), at the Franciscan University (UFN), aimed to investigate Basic Education teachers' perceptions regarding the use of general Mathematics teaching methodologies and specific approaches designed for students with ASD. A mixed-methods approach was adopted, combining a literature review with an online questionnaire applied to teachers from the municipalities of Santa Maria, São Pedro do

Sul, and Santiago, in Rio Grande do Sul. For quantitative analysis, Implicative Statistical Analysis (ASI) was employed to identify quasi-implicative relationships between variables related to pedagogical practices and teacher knowledge. The results indicate that teachers who use technological resources tend to adopt diversified methodologies, such as the History of Mathematics, expanding their didactic repertoire. Positive perceptions regarding the adequacy of certain methodologies were found to be associated with their effective implementation and stronger theoretical grounding. TEACCH and ABA emerged as the most recognized and applied methodologies for students with ASD. Additionally, Ethnomathematics and Mathematical Modeling were highlighted as highly appropriate for autistic students, due to their flexibility and applicability to real-life contexts. The findings suggest that, despite advances in the perception of inclusive practices, a persistent training gap still limits the effective implementation of specific methodologies.

Keywords: Mathematics Education, Autism Spectrum Disorder, Inclusive education, Teaching methodologies; Teacher perceptions.

METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS PARA LA ENSEÑANZA DE INDIVIDUOS CON TEA: UN ESTUDIO CON DOCENTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

RESUMEN: El Trastorno del Espectro Autista (TEA) ha mostrado un crecimiento significativo en su prevalencia, generando implicaciones directas para la educación inclusiva y la enseñanza de las Matemáticas. Este estudio, vinculado al Programa de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias y Matemáticas (PPGECIMAT), de la Universidad Franciscana (UFN), analiza las percepciones de docentes de la Educación Básica sobre el uso de metodologías de enseñanza de las Matemáticas y de metodologías específicas para estudiantes con TEA. Se adoptó un enfoque mixto, que combinó revisión bibliográfica y cuestionario en línea aplicado a docentes de los municipios de Santa Maria, São Pedro do Sul y Santiago, en Rio Grande do Sul. Para el análisis cuantitativo se utilizó el Análisis Estadístico Implicativo (ASI), permitiendo identificar relaciones de cuasi-implicación entre variables relacionadas con las prácticas pedagógicas y el conocimiento docente. Los resultados mostraron que profesores que emplean recursos tecnológicos tienden a diversificar sus prácticas, incorporando metodologías como la Historia de las Matemáticas, lo que amplía su repertorio didáctico. Se observó, además, que la valoración positiva de ciertas metodologías está asociada a su aplicación efectiva y a un mayor conocimiento teórico. Entre las metodologías específicas, TEACCH y ABA destacaron como las más reconocidas y utilizadas. Asimismo, se señalaron la Etnomatemática y la Modelización Matemática como enfoques apropiados para estudiantes autistas, debido a su flexibilidad y relación con contextos concretos.

Palabras clave: Educación Matemática, Trastorno Espectro Autista, Educación Inclusiva, Metodologías de Enseñanza, Percepciones Docentes.

INTRODUÇÃO

O termo “Autismo” foi introduzido em 1906 pelo psiquiatra suíço Ploullero, sendo inicialmente associado ao espectro da esquizofrenia e caracterizado, sobretudo, pela perda de contato com a realidade (Souza et al., 2004). No entanto, foi apenas em 1943 que o médico Leo Kanner realizou um estudo mais aprofundado sobre a síndrome, denominando-a de “distúrbios autísticos do contato afetivo”, marcando assim o início de uma compreensão mais sistematizada do fenômeno.

Ao longo da segunda metade do século XX, os critérios diagnósticos do autismo passaram por diversas reformulações, acompanhando os avanços da medicina e da psicologia. A versão mais atual desses critérios está presente no Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, em sua sexta edição (DSM-6); entretanto, considerando que essa versão encontra-se em processo de implementação, este estudo adota como referência a quinta edição (DSM-5), publicada pela American Psychiatric Association (APA, 2014).

Segundo o DSM-5, o Autismo passou a ser denominado Transtorno do Espectro Autista (TEA) e classificado como um transtorno do neurodesenvolvimento. O diagnóstico requer a identificação de prejuízos significativos em duas áreas principais: (1) déficits persistentes na comunicação e na interação social e (2) padrões restritos e repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades. Além disso, o manual propõe uma classificação do TEA em três níveis, conforme o grau de suporte necessário: no nível 1, o indivíduo requer apoio leve, apresentando dificuldades pontuais na comunicação social e possíveis comorbidades; no nível 2, há necessidade de apoio substancial, com comprometimentos moderados na comunicação verbal e comportamentos adaptativos; já no nível 3, observa-se a necessidade de apoio muito substancial, geralmente com ausência de linguagem funcional e presença de múltiplas comorbidades.

Pesquisas recentes apontam que a prevalência global do Transtorno do Espectro Autista (TEA) é de aproximadamente um caso a cada 31 indivíduos (Shaw et al., 2025), evidenciando um aumento expressivo no número de diagnósticos dessa condição. Diante desse cenário, torna-se imprescindível discutir as implicações desse crescimento para o contexto educacional, especialmente no que se refere à inclusão de estudantes com TEA no ambiente escolar.

É importante destacar que essa população tem seus direitos garantidos pela Lei nº 12.764/2012, conhecida como Lei Berenice Piana, a qual reconhece a pessoa com TEA como pessoa com deficiência, para todos os efeitos legais. Tal reconhecimento reforça a urgência da implementação de políticas educacionais inclusivas, bem como da qualificação dos profissionais da Educação para lidar com a diversidade em sala de aula.

Tendo como esse pressuposto, analisamos as tendências no ensino da Matemática que surgiram a partir de então. Este artigo, expressa parte dos resultados de uma pesquisa de dissertação, desenvolvida no Programa (omitido para avaliação). Nele abordaremos a relação de algumas metodologias comumente utilizadas e estudadas no ensino da Matemática e aquelas utilizadas com pessoas com TEA. Tem como foco, evidenciar as percepções de professores de Matemática sobre o ensino de estudantes com TEA na Educação Básica. Para tal, foi aplicado um questionário de forma on-line a professores de Matemática que atuam nos municípios de (omitido para avaliação).

METODOLOGIAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA

O campo da Educação Matemática teve seu desenvolvimento recente, sendo a partir da metade do século XX. Até então, o ensino da Matemática era tratado de forma prática e instrumental, focado na transmissão de conteúdos e na formação técnica. Contudo, com o avanço das ciências humanas e sociais, surgiu o interesse em compreender como os indivíduos aprendem matemática, considerando fatores cognitivos, afetivos, culturais e sociais. Esse movimento levou à constituição de um campo interdisciplinar que dialoga com áreas como a Psicologia, a Pedagogia, a Filosofia e a Sociologia, buscando compreender não apenas o conteúdo matemático, mas também os processos de ensino e aprendizagem envolvidos. Nesse trabalho selecionamos metodologias de ensino de Matemática, mais citadas em trabalhos científicos da área, e elencamos algumas de suas principais características (Quadro 1).

Quadro 1- Metodologias do ensino da Matemática e recursos didáticos

Metodologia/Recurso Didático	Características
História da Matemática	Valoriza o contexto histórico e cultural da construção dos conceitos, desperta o interesse na investigação
Resolução de Problemas	Desenvolvem o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia dos alunos, priorizando a construção do conhecimento em vez da simples memorização de procedimentos.
Modelagem Matemática	Transforma situações do cotidiano em problemas matemáticos, promovendo a construção ativa do conhecimento, o pensamento crítico e a aplicação da matemática na compreensão e intervenção na realidade.

Aprendizagem Baseada em Projetos	Envolve os alunos na investigação e resolução de problemas reais por meio do trabalho colaborativo, promovendo uma aprendizagem ativa, significativa e interdisciplinar que desenvolve autonomia, pensamento crítico e habilidades socioemocionais.
Investigação Matemática	Coloca o aluno como protagonista na construção do conhecimento, promovendo uma aprendizagem ativa, significativa e reflexiva, ao estimular a formulação de hipóteses, a argumentação e a descoberta de propriedades por meio da exploração de situações-problema.
Engenharia didática	Por meio do planejamento, aplicação e análise de sequências didáticas, integra teoria e prática para aprimorar o ensino, promovendo a reflexão docente e o desenvolvimento profissional centrado na melhoria da aprendizagem dos alunos.
Análise de Erros	O erro é visto como uma oportunidade de aprendizagem, promovendo reflexão, investigação e construção do conhecimento. Fundamentada em teorias psicológicas, valoriza o erro como parte natural do processo cognitivo.
Etnomatemática	Valoriza os saberes matemáticos de diferentes culturas, reconhecendo a Matemática como uma produção humana plural e contextualizada.

Fonte: Elaborado pelos autores

METODOLOGIAS DE ENSINO PARA PESSOAS COM AUTISMO

Para atender pessoas com TEA, diversas metodologias de ensino foram desenvolvidas a partir de diferentes correntes teóricas e evidências científicas, com o intuito de promover o desenvolvimento cognitivo, social, emocional e adaptativo de pessoas autistas. Neste artigo abordaremos as seguintes metodologias: TEACCH, ABA, Método Denver, Método *Son-Rise* e o Método DIR/*Flooritme*.

Cada uma dessas metodologias possui fundamentos teóricos próprios, estratégias práticas distintas e diferentes níveis de evidência empírica quanto à sua eficácia. Elas são cientificamente baseadas na psicologia são amplamente aplicadas em contextos clínicos, porém, sua aplicabilidade se estende à contextos educacionais e familiares. Ao compreender as características, contribuições e limitações de cada metodologia, é possível refletir criticamente sobre sua aplicabilidade nos diversos contextos educacionais, contribuindo para uma prática pedagógica mais inclusiva, sensível e eficaz.

TEACCH

TEACCH é uma sigla em inglês para Treatment and Education for Autistic and Related Communication, cujo significado em português é “Tratamento e Educação para Crianças com Autismo e Transtornos relacionados à Comunicação”. Foi desenvolvido pelo departamento de psiquiatria dos Estados Unidos na década de 1960 por Eric Schopler e alguns colaboradores da área.

Iniciando pela implantação de salas especiais em escolas públicas dos Estados Unidos, o TEACCH possui sete centros regionais de aplicação na Carolina do Norte de acordo com o site oficial e em alguns países do mundo, como Inglaterra, Japão, Bélgica, França, Dinamarca e Suíça. No Brasil, essa metodologia foi implementada pela primeira vez em Porto Alegre, no ano de 1991, no centro TEACCH de Novo Horizonte (Ferreira, 2016).

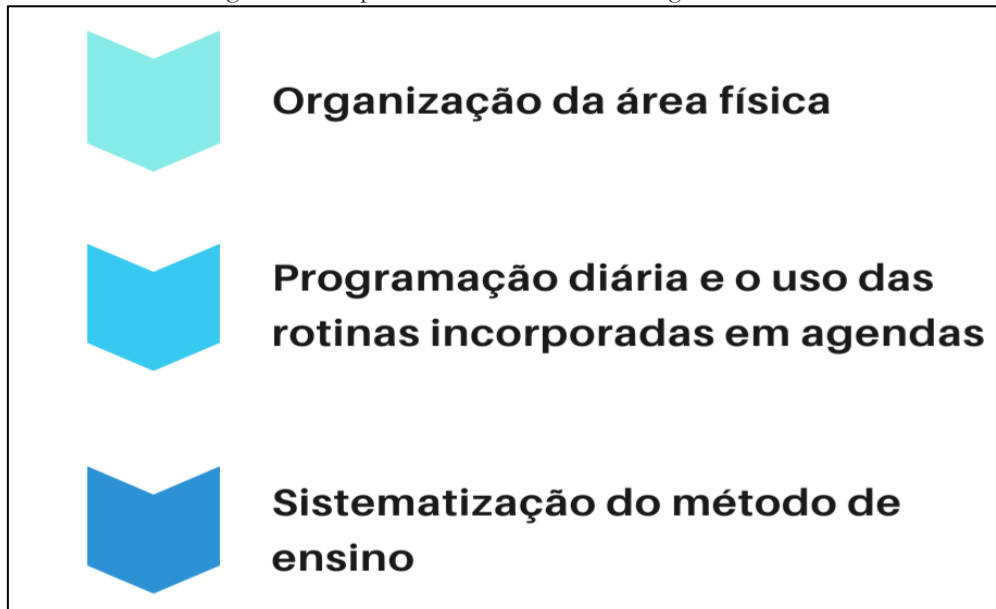
O behaviorismo teve um papel muito importante na construção da metodologia TEACCH. A visão dessa corrente comportamentalista está na mensuração de comportamentos observáveis de um sujeito e nas respostas que ele dá a estímulos internos (Moreira, 1999). Também, é correto afirmar que o foco do behaviorismo está na consequência das respostas obtidas.

Para pôr em prática a metodologia TEACCH, é necessário primeiramente aplicar um questionário denominado Perfil Psicoeducacional Revisado (PEP-R) que tem por objetivo analisar os

pontos fortes e fracos da pessoa com TEA, interesses, maiores dificuldades e, a partir dessas informações, construir um plano de intervenção individualizado (Mello, 2007).

A filosofia da metodologia TEACCH se resume à busca do desenvolvimento da autonomia para a pessoa com TEA, em preparação para a vida adulta (Fonseca; Ciola, 2014). Não deve ser pensado como um método fechado, mas sim como um sistema de orientação que estrutura a organização dos recursos disponibilizados. Seguindo essa linha de pensamento, alguns princípios norteadores devem ser seguidos (Ferreira, 2016), conforme apresentado na Figura 3.

Figura 1-Princípios norteadores da metodologia TEACCH



Fonte: os autores, baseado em (Ferreira, 2016)

A autora Ferreira (2016) relata uma pesquisa de campo, acerca da aplicação do TEACCH com um aluno da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) da cidade de Frutal, Minas Gerais. Nesta pesquisa, para o participante, foi criada uma agenda semanal de acordo a sua rotina. A agenda foi disposta através de um cartaz na parede da sala de aula de ensino regular, mostrando cada atividade diária por meio de figuras.

As atividades realizadas pela professora na sala de ensino regular foram adaptadas pelo profissional de apoio. No recreio, o aluno participa da alimentação, socialização e realiza a sua higiene bucal, assim como todos os outros alunos. Após o recreio, é encaminhado para a sala de estrutura do TEACCH, onde há duas mesas distintas. Uma mesa é utilizada para atividades que o aluno ainda não consegue de forma independente e a outra mesa é utilizada para atividades que o aluno consegue fazer sozinho.

O aluno participa da Educação Física, participando das atividades regulares juntamente com outros alunos. Além disso, o aluno participa de um circuito que auxilia a desenvolver habilidades sociais e desenvolvimento de habilidades motoras. É importante mencionar que o aluno frequenta a sala de recursos multifuncionais uma vez por semana com o profissional do AEE.

ABA

ABA é uma abreviatura de Applied Behavior Analysis que, traduzida para o português de forma literal, significa Análise do Comportamento Aplicada. Essa metodologia também tem como base o behaviorismo. A sua prática é baseada nos princípios de condicionamento operante que foram introduzidos pelo psicólogo norte americano Burrhus Frederic Skinner na década de 1930.

De acordo com Ostermann e Cavalcante (2010), Skinner foi um dos pesquisadores da corrente behaviorista que mais influenciou a compreensão do processo de ensino e aprendizagem e a

prática escolar. Além dele, outros precursores, como Thorndike, Pavlov e Watson, também se destacam quando se menciona esse assunto.

O condicionamento operante também é conhecido como a teoria de aprendizagem de Skinner. Dentre as principais características dessa teoria, é possível citar as relações entre o comportamento e o ambiente, a possibilidade de analisar os relacionamentos funcionais entre o comportamento e o ambiente, provar através de experimentos que determinados eventos são responsáveis por determinados comportamentos e, por fim, através da pesquisa básica e aplicada, permite a previsão de determinados comportamentos.

Partindo dessa teoria, Petersen e Wainer (2011) propõem alguns aspectos que caracterizam a ABA como uma metodologia. O primeiro aspecto trata ABA como um modelo de pesquisa, dado que o aplicador é o responsável por fazer a análise detalhada das ações de determinado indivíduo e os respectivos eventos que governam essas ações. O segundo aspecto aponta para o comportamento como ênfase da análise, não considerando outros aspectos, como personalidade, cognição, sentimentos. O terceiro aspecto aborda a importância do condicionamento, porque as contingências favoráveis se tornarão um operador, buscando uma consequência. Por último, deve-se levar em consideração o fato de que os aplicadores devem focar nos comportamentos e nos eventos ambientais que o geram, registrando comportamentos e as consequências que os seguem, por vários dias, antes de iniciar o tratamento.

Guilhardi, Romano e Bagaiolo (2020) propuseram sete dimensões a fim de garantir a qualidade e cientificidade da aplicação da metodologia ABA. A primeira dimensão enfatiza o fato de que a análise do comportamento deve ser realizada de modo a atender às necessidades do indivíduo e da sociedade. A segunda dimensão visa garantir o embasamento teórico na aplicação da metodologia ABA. Em outras palavras, os comportamentos analisados devem seguir a filosofia e os princípios do behaviorismo radical. A terceira dimensão é chamada de dimensão comportamental, porque preconiza a identificação e a medição dos comportamentos com precisão e confiabilidade. A quarta dimensão aponta para o fato de que a mudança comportamental se deve ao fato de programas comportamentais e não de variáveis não genuínas. A quinta dimensão denomina-se dimensão efetiva devido ao fato de que a aplicação da metodologia ABA deve garantir as mudanças comportamentais almejadas. A sexta dimensão tem como foco a generalização dos novos padrões comportamentais trabalhados, que devem ser conservados com o tempo e desenvolvidos de forma cada vez mais autônoma. A última dimensão visa preservar os dados obtidos, mantendo-os sempre bem definidos e com boa escrita afim do uso por outros profissionais posteriormente.

Para aplicação de fato da metodologia ABA, não existe um roteiro específico a ser seguido. Entretanto, alguns autores elencaram técnicas que podem ajudar a alcançar os resultados almejados. Hora (2018) apresenta cinco técnicas que podem auxiliar nesse processo:

1) Reforço positivo: envolve o uso de reforçadores positivos para encorajar os comportamentos trabalhados e aplicados, com o intuito de mantê-los;

2) Reforço negativo: os comportamentos desadaptativos devem ser desencorajados utilizando uma forma de punição não aversiva. Um exemplo desse tipo de punição pode ser a retirada de uma atividade ou objeto desejado do indivíduo;

3) Uso de prompts e sugestões: prompts são dicas visuais ou verbais que podem ser utilizadas para encorajar determinado comportamento almejado. A ideia final é de, com o tempo, retirar esses prompts paulatinamente, ao passo que o indivíduo não precise mais deles;

4) Análise de tarefas: envolve a análise de comportamentos do indivíduo, prevendo tendências ao invés de corrigi-los ou reforçá-los. O aplicador dá uma tarefa e observa como o indivíduo executa;

5) Generalização: a partir do comportamento aprendido em determinado contexto, o mesmo pode ser aplicado em outras situações ou contextos.

Método Denver

O Método Denver também é conhecido pela sigla em inglês ESDM que significa Early Start Denver Model. Em português, significa Modelo Denver de Intervenção Precoce. De acordo com Duarte

et al. (2016), esse método foi desenvolvido na década de 1980 com objetivo de auxiliar no ambiente pré-escolar das crianças com TEA, como foco no desenvolvimento nos âmbitos social, comportamental e comunicativo.

O EDSM é baseado nos princípios da metodologia ABA, concentrando em reforços a comportamentos almeçados alcançados e fornecendo uma avaliação estruturada. O diferencial dessa metodologia é a ênfase que é mantida na naturalidade das intervenções, buscando emular um ambiente familiar para crianças com TEA. De acordo com Duarte et al. (2016), a combinação de técnicas naturalistas com técnicas sistemáticas torna o ambiente mais envolvente e mais eficaz para o aprendizado.

Como o próprio nome explicita, o EDSM é uma metodologia de intervenção precoce, sendo que, quanto mais prematura a intervenção, maior a taxa de sucesso (Mayrink, 2023). Esse método possui um modelo de aplicação que se chama currículo EDSM. Esse currículo é um protocolo que deve ser seguido a partir de um checklist de competências específicas a serem alcançadas. O currículo se assemelha com um plano de ensino. Após essas competências serem alcançadas, novas competências e novos objetivos são definidos (Rogers; Dawson, 2014).

Esses objetivos são definidos a partir de cinco eixos, que são os eixos de orientação social, linguagem social e contextual, jogo social, jogo simbólico e redução das deficiências iniciais. A partir deste, esse método é aplicado ao longo de uma longa carga horária semanal de aproximadamente 20 horas, envolvendo uma equipe multidisciplinar.

O EDSM não é indicado para crianças acima de 48 meses de idade, já que os objetos utilizados nessa metodologia e a comunicação não verbal não estão apropriados para outras idades. Para crianças que estão com idade superior a 48 meses, sugere-se um currículo mais avançado, tendo em vista que o currículo da metodologia Denver é voltado para crianças que possuem interesse em objetos e sejam capazes de realizar e acabar pequenas ações (Rogers; Dawson, 2014).

Método Son-Rise

O método Son-Rise ou The Son-Rise Program (SRP), traduzido para o português, significa “programa de ascensão do filho”. Foi criado na década de 1970 pelo casal Barry e Samahria Kaufman, e desenvolvido pelo The Autism Treatment Center of America (ATCA), na tentativa de auxiliar o próprio filho que fora diagnosticado com TEA (Tolezani 2010).

Segundo Geesdorf (2017), a abordagem do SRP se dá de forma carinhosa, afetiva e positiva, assim visando uma aplicação de forma mais dinâmica, interativa e espontânea. A afetividade é adquirida primeiramente entre a mãe e filho, passando para o pai. O próximo ambiente onde a criança passa a frequentar geralmente é a escola, no qual é criado um vínculo com os profissionais da educação. Nem sempre esse processo acontece de forma fácil e rápida, porém é extremamente necessário (Marques; Arruda, 2007).

O indivíduo com TEA, de forma geral, apresenta três estados de disponibilidade, que são o estado repetitivo e rígido, o estado isolado e o estado altamente conectado. O aplicador do método SRP respeita esses três estados, promovendo, assim, um ambiente de acolhimento, procurando uma conexão, aproximando-se cada vez mais da forma de agir e de pensar desse público-alvo.

O primeiro estado tem por características principais a repetição de gestos, movimentos e brincadeiras de forma prazerosa. Pode ser que haja interação entre pares, porém permanecendo na mesma atividade de forma rígida (Santiago; Tolezani, 2011). O aplicador deve usar esse momento para coletar informações do indivíduo com TEA, buscando compreender os seus interesses e habilidades. Deve-se promover um ambiente dessa aceitação nesse momento, dado que, quanto maior a confiança no aplicador deste, maiores são as chances de obtenção de sucesso no tratamento (Geesdorf, 2017).

A segunda fase, que é a fase do isolamento, é o momento no qual é realizada a autorregulação. Isso significa que os comportamentos apresentados buscam satisfazer as necessidades sensoriais do indivíduo com TEA. É o momento no qual o aplicador pode começar a introduzir as ações motivadoras a partir das preferências do indivíduo com TEA. Entretanto, a ênfase deve ser nas tentativas de participação e não na solicitação de tarefas. Segundo Santiago e Tolezani (2011), ao se oferecer uma ação motivadora, o aplicador deve mostrar-se mais interessante do que o objeto ou brinquedo que pode ou não ser utilizado nessa fase.

A última fase é o momento no qual o indivíduo com TEA está altamente conectado, sendo então extremamente propício para a inserção das ações motivadoras. O aplicador deve ter uma interação máxima possível com ou sem interação verbal. Ao sentir-se cada vez mais à vontade, o indivíduo se sentirá mais motivado e mais facilmente acontecerá a participação nas atividades propostas (Tolezani, 2010).

Método DIR/Floortime

O método DIR/*Floortime* é um método terapêutico desenvolvido por Stanley Greenspan e Serena Wieder. DIR é uma sigla em inglês para *Developmental, Individual Difference, Relationship-based Model*, que traduzido para o português significa Desenvolvimento funcional emocional, diferenças individuais e de relacionamento. *Floortime*, traduzido para o português, significa “hora do chão”.

Segundo Greenspan e Wieder (2006), o objetivo principal do método DIR/*Floortime* é permitir que o indivíduo com TEA forme um senso sobre si mesmo de forma interativa e intencional, desenvolvimento de habilidades cognitivas e progressão através de seis estágios do desenvolvimento (Quadro 2).

Quadro 1- Fases do desenvolvimento infantil

1ª Fase	Autorregulação e Atenção compartilhada – Interesse no mundo
2ª Fase	Engajar-se e Relacionar-se
3ª Fase	Comunicação recíproca intencional
4ª Fase	Resolução de problemas de comunicação complexos
5ª Fase	Criação e Elaboração de símbolos/ideias
6ª Fase	Construindo pontes entre os símbolos/ideias

Fonte: os autores, baseado em Greenspan e Wieder (2006)

Esse método de intervenção foi fundamentado sob influências de autores como Piaget, a partir da teoria cognitiva. Sendo assim, em contrapartida da maioria das outras metodologias de intervenção para indivíduos com TEA, até então baseados sob a ótica behaviorista. Conforme Greenspan e Wieder (2006), Piaget não se ateu ao estudo do impacto das emoções no processo de aprendizagem, tomando como abordagem o fato de que o conhecimento é construído por experiência em oposição à memorização de fatos do mundo.

A sigla DIR define os princípios básicos da aplicação desse método. O D (desenvolvimento) refere-se às características cognitivas e emocionais, dentro de cada respectivo estágio do desenvolvimento. O I (diferenças individuais) leva em consideração as singularidades do indivíduo, em relação a aspectos sensoriais e como isso afeta o comportamento. O R (relacionamento) enfatiza a importância dos relacionamentos, como os relacionamentos familiares, no desenvolvimento. O “tempo do chão”, ou seja, *floortime*, refere-se a interagir no chão durante aplicação desse método, interagindo no nível da criança.

No âmbito escolar, esse método implica na flexibilização deste ambiente, sendo que Greenspan e Wieder (1998) mencionam o fato de que a maioria das escolas esperam que o indivíduo se adapte ao respectivo programa, e que o indivíduo com necessidades especiais não deve ter essa obrigatoriedade. O modelo DIR implica uma flexibilização na estrutura escolar para o atendimento mais individualizado de cada aluno.

Sob a ótica dos mesmos autores, o modelo de intervenção DIR no ambiente escolar deve possuir as seguintes características apresentadas no Quadro 3.

Quadro 2- Características de um programa escolar baseado no método DIR/*Floortime*

1.	Abordagem ou filosofia escolar desenvolvimentista, que dê ênfase as diferenças individuais e promova a progressão do desenvolvimento.
2.	A escola deve promover a atenção mútua e interação recíproca.
3.	Utilizar as emoções das crianças e seus interesses nas comunicações.
4.	Estimular a iniciativa da criança.
5.	Capacitação dos professores.
6.	Professores sensíveis às diferenças.
7.	Grupos pequenos liderados por adultos para que as crianças possam interagir com seus professores e pares.
8.	Um ambiente que forneça e permita que auxiliares/mediadores possam trabalhar de modo individualizado com a criança.
9.	Política escolar que encoraje o envolvimento dos pais.
10.	Ambiente inclusivo, envolvendo crianças com ou sem deficiências.

Fonte: elaborado pelo autor, baseado em Greenspan e Wieder (1998)

METODOLOGIA

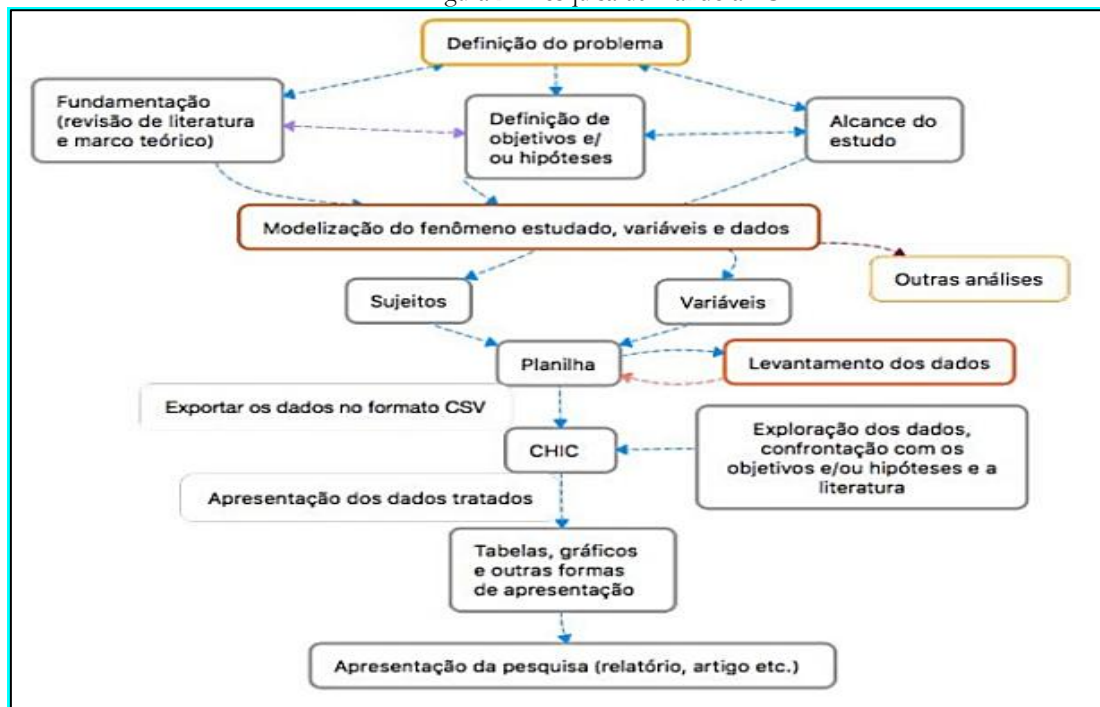
Neste estudo, adotou-se a metodologia de abordagem mista, combinando procedimentos de natureza qualitativa e quantitativa, conforme sugerido por Creswell (2007), que destaca que a integração dessas abordagens permite uma compreensão mais ampla e aprofundada do fenômeno investigado. A etapa qualitativa envolveu uma revisão bibliográfica com base em artigos, livros e periódicos especializados. Já a etapa quantitativa foi realizada por meio de um questionário estruturado, elaborado no Google Formulários e aplicado a professores de Matemática dos municípios de (omitido para avaliação).

O questionário continha dois blocos: o primeiro voltado à caracterização dos respondentes, e o segundo à investigação das percepções e práticas pedagógicas no ensino de Matemática a estudantes com TEA. Para a análise, consideraram-se apenas as questões do segundo bloco, com foco no conhecimento dos docentes sobre metodologias específicas de ensino para alunos com autismo e sua aplicação em sala de aula. A análise dos dados quantitativos utilizou estatística descritiva, com apresentação dos resultados em gráficos de barras e frequências relativas em porcentagens (Gil, 2019).

Para a análise e investigação dos dados coletados nesta pesquisa, empregou-se a técnica de Análise Estatística Implicativa (ASI), baseada no conceito de “quase implicação”. Desenvolvida no campo da estatística, a ASI se mostra especialmente útil em contextos de pesquisa, ensino e aprendizagem, facilitando a exploração de relações implícitas entre variáveis, conforme descrito por Régnier e Andrade (2020).

O processo para aplicação desta técnica envolve diversos passos que incluem a preparação e o tratamento dos dados, a definição dos parâmetros de análise, a execução de testes estatísticos e a interpretação dos resultados. Conforme apontado por Régnier e Andrade (2020), a ASI oferece um enquadramento teórico que auxilia na visualização, organização, modelagem e explicação de fenômenos associados a dados multidimensionais.

Figura 2– Pesquisa utilizando a ASI

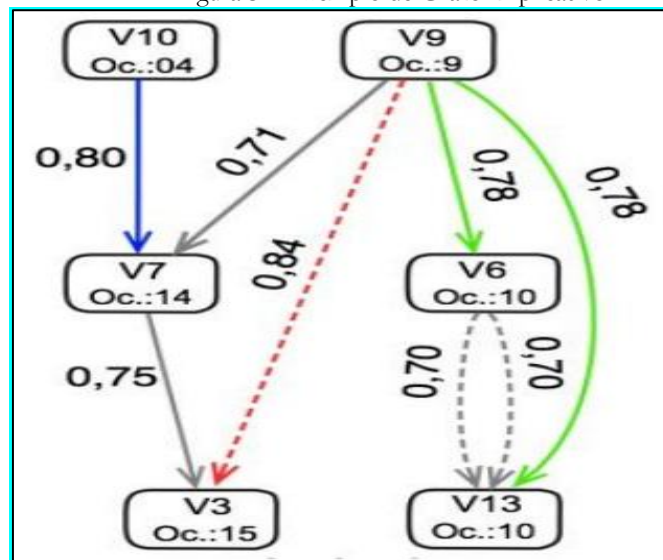


Fonte: Régnier; Andrade (2020, p. 43).

O problema da pesquisa já foi definido, seus objetivos e o escopo do estudo, que neste caso envolveu a busca pelas percepções dos professores de Matemática em relação ao ensino da Matemática para alunos com TEA. Portanto, o próximo passo, foi a realização da modelagem dos resultados do fenômeno investigado. Nesta etapa, foi fundamental determinar os sujeitos de estudo e identificar as variáveis relevantes. Neste estudo, os sujeitos foram os professores de Matemática de Santa Maria, São Pedro do Sul e Santiago, no RS. As variáveis incluíram aspectos relacionados ao perfil dos respondentes e as suas percepções sobre o ensino de Matemática para estudantes com TEA.

Os dados que foram coletados através do questionário e, posteriormente, organizados em uma planilha, seguiram as etapas de pré e pós-coleta, conforme a orientação de Régnier e Andrade (2020). Essa organização meticulosa facilitou a análise subsequente e garantiu a integridade dos dados. Para aplicar a ASI, que exige uma série de cálculos complexos, utilizou-se o Grafo Implicativo elaborado no software CHIC. A Figura 5 representa um exemplo de Grafo implicativo que utilizamos em nossas análises. Optamos por esse grafo, pois nele pode-se identificar as relações harmônicas e não harmônicas, onde a intensidade da implicação ou quase implicação é indicada por uma escala de 0 a 1, com valores próximos de 1 indicando uma relação de qualidade e causalidade (Régnier; Andrade, 2020).

Figura 3 – Exemplo de Grafo Implicativo



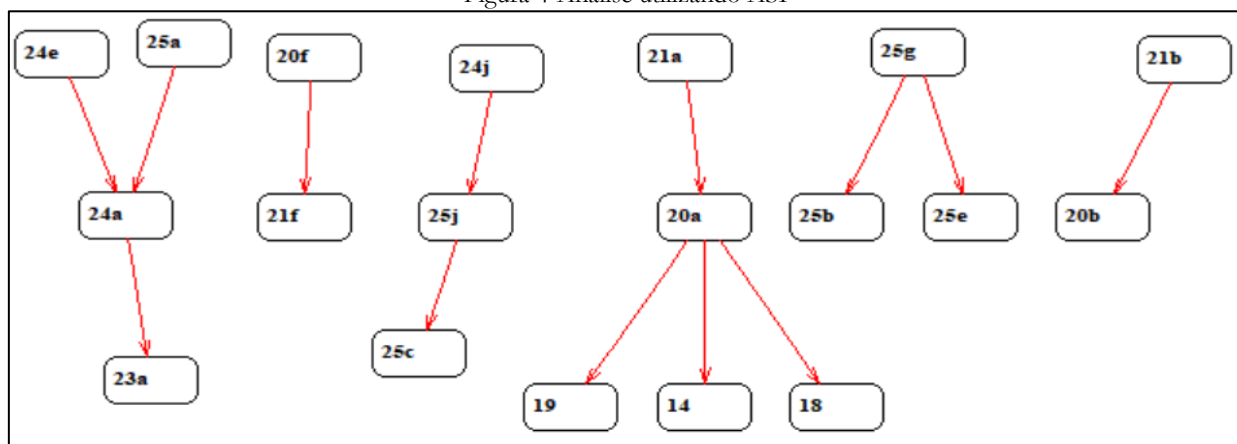
Fonte: Régnier; Andrade (2020, p. 54).

Nesse exemplo de Grafo a relação entre as variáveis V10 para V7, indicada por 0,8, significa que os resultados apontam para uma implicação de 80% entre essas variáveis.

RESULTADOS

Para a análise foram consideradas exclusivamente as questões do segundo bloco do questionário que aplicamos: “Bloco 2 – Percepções docentes sobre o ensino de Matemática para estudantes com TEA”. Para facilitar a identificação das perguntas, foram atribuídos códigos a cada uma das questões e suas variáveis (a, b, c, d, e, f, j, h, i, j, k). A partir da análise realizada no software CHIC, foi gerado um grafo implicativo, cuja intensidade de implicação atingiu 0,95 (Figura 20). Esse valor é estatisticamente significativo, indicando uma forte relação entre os elementos analisados. A seguir apresentamos a análise das relações de quase-implicação obtidas.

Figura 4-Análise utilizando ASI



Fonte: Elaborado pelos autores

Nesse grafo, o primeiro caminho implicativo $24e \rightarrow 24a \rightarrow 23a$, revela uma relação entre o uso de metodologias específicas no ensino de Matemática e o conhecimento geral sobre essas abordagens.

a) $24e$ (Uso de TIC) \rightarrow $24a$ (Uso da História da Matemática) - A implicação sugere que professores que utilizam TIC no ensino de Matemática tendem também a empregar a História da Matemática como metodologia. Isso pode indicar um perfil docente mais inovador e diversificado, onde

o uso da tecnologia está associado a uma abordagem mais contextualizada do ensino, incorporando aspectos históricos para enriquecer a aprendizagem.

b) 24a (Uso da História da Matemática) → 23a (Conhecimento sobre metodologias de ensino da Matemática) - Essa relação sugere que os docentes que aplicam a História da Matemática em suas aulas também possuem um conhecimento mais amplo sobre outras metodologias de ensino da Matemática. Isso pode ser explicado pelo fato de que a História da Matemática exige um embasamento teórico mais sólido e uma compreensão das diferentes abordagens pedagógicas para ser bem implementada.

O caminho implicativo aponta para um padrão progressivo de conhecimento e aplicação de metodologias. Professores que utilizam TIC são mais propensos a adotar a História da Matemática, e, conseqüentemente, demonstram maior conhecimento sobre metodologias de ensino da Matemática. Isso pode indicar que a formação continuada e o estímulo ao uso de diferentes abordagens favorecem uma visão mais abrangente sobre o ensino da Matemática, promovendo práticas mais diversificadas.

O segundo caminho implicativo, presente nesse grafo: 25a→24a→23a indica uma relação entre a percepção dos docentes sobre a adequação da História da Matemática para estudantes com TEA, sua efetiva utilização em sala de aula e o conhecimento sobre essa metodologia.

a) 25a (Adequação da História da Matemática para estudantes com TEA) → 24a (Uso da História da Matemática no ensino) - Professores que consideram a História da Matemática uma metodologia apropriada para estudantes com TEA tendem a aplicá-la efetivamente em suas práticas pedagógicas. Isso sugere uma coerência entre a percepção e a prática docente, indicando que aqueles que reconhecem o potencial dessa abordagem realmente a incorporam no ensino.

b) 24a (Uso da História da Matemática no ensino) → 23a (Conhecimento sobre a História da Matemática como metodologia de ensino) - Professores que utilizam a História da Matemática no ensino demonstram um conhecimento mais amplo sobre essa abordagem metodológica. Isso pode indicar que a aplicação da metodologia favorece um aprofundamento teórico, tornando os docentes mais familiarizados com sua fundamentação e potencial didático. O caminho implicativo revela uma progressão lógica na adoção da História da Matemática: primeiro, os professores reconhecem sua relevância para estudantes com TEA (25a), depois passam a utilizá-la no ensino (24a), o que, por sua vez, reflete um maior conhecimento sobre essa metodologia (23a).

Esse padrão sugere que a formação continuada e experiências práticas fortalecem a adoção da História da Matemática como estratégia pedagógica, especialmente no contexto da educação inclusiva. Para ampliar seu uso, seria interessante proporcionar mais capacitações e materiais específicos que reforcem sua aplicabilidade para estudantes com TEA.

O terceiro caminho implicativo: 20f→21f revela uma relação direta entre o desconhecimento e a não utilização de metodologias para o ensino de alunos com TEA.

a) 20f (Desconheço todas as metodologias para o ensino de alunos com TEA) → 21f (Não utilizo nenhuma metodologia para o ensino de alunos com TEA) - Professores que não possuem conhecimento sobre metodologias voltadas ao ensino de alunos com TEA também não as aplicam em suas práticas pedagógicas. Esse resultado indica que a falta de formação e informação é um fator determinante para a ausência de estratégias específicas no ensino de Matemática para estudantes com TEA.

Esse terceiro caminho implicativo demonstra um ciclo de desconhecimento e estagnação, onde a falta de conhecimento impede a implementação de práticas inclusivas. Esse cenário reforça a necessidade urgente de capacitação docente para garantir que os professores possam conhecer e aplicar metodologias adequadas ao ensino de alunos com TEA.

Para romper esse ciclo, é essencial oferecer formação continuada sobre metodologias inclusivas. Assim, disponibilizar materiais acessíveis e guias práticos sobre ensino para estudantes com TEA e incentivar trocas de experiências entre professores que já utilizam essas metodologias e aqueles que ainda não as conhecem. Ao promover conhecimento e formação, é possível impulsionar a aplicação de estratégias, garantindo um ensino de Matemática mais acessível e inclusivo.

O quarto caminho implicativo: 24j→25j→25c aponta para as metodologias que os professores utilizam no ensino de Matemática.

a) 24j - Quais metodologias você utiliza para o ensino da Matemática? A resposta à questão 24j sugere que o entrevistado utiliza a etnomatemática como uma metodologia para o ensino da Matemática. A etnomatemática envolve uma abordagem que respeita as diversidades culturais e reconhece as práticas matemáticas presentes nas diferentes culturas. Isso pode incluir diferentes formas de ensinar e aprender Matemática, dependendo do contexto cultural dos alunos.

b) 25j - Qual(is) metodologia(s) você considera mais apropriada para estudantes com TEA? Na questão 25j, o entrevistado é questionado sobre a metodologia mais apropriada para alunos com TEA, e ele opta novamente pela etnomatemática. Isso indica que o entrevistado acredita que essa abordagem culturalmente adaptada é também para estudantes com TEA, talvez por ser uma metodologia flexível que pode ser ajustada às necessidades desses alunos, respeitando seus contextos e formas de aprender.

c) 25c - Qual(is) metodologia(s) você considera mais apropriada para estudantes com TEA? Na questão 25c, o entrevistado agora opta por modelagem matemática. Isso sugere que ele vê a modelagem matemática como uma metodologia útil para alunos com TEA, talvez por ser uma abordagem prática e aplicada que permite aos alunos visualizarem e experimentarem conceitos matemáticos de forma concreta. A modelagem matemática envolve o uso de problemas reais ou situações do cotidiano para ensinar conceitos matemáticos, o que pode facilitar a compreensão para alunos com diferentes estilos de aprendizagem, incluindo os com TEA.

De 24j para 25j: a escolha da etnomatemática no item 24j implica que o entrevistado valoriza a abordagem cultural e contextualizada para o ensino da Matemática. No item 25j, ao indicar a mesma metodologia para estudantes com TEA, o entrevistado sugere que essa abordagem pode ser útil também para esses alunos, possivelmente porque a etnomatemática tem uma flexibilidade que permite adaptação para diferentes necessidades cognitivas, como as apresentadas por alunos com TEA.

De 25j para 25c: a mudança na escolha da metodologia para modelagem matemática no item 25c indica que o entrevistado acredita que, além da etnomatemática, a modelagem matemática também é apropriada para alunos com TEA. Isso pode ser visto como uma transição para uma abordagem mais aplicada e prática, em que os alunos com TEA possam aprender de maneira mais tangível e visual, conectando conceitos matemáticos a situações reais e problemáticas concretas. A modelagem matemática pode oferecer um caminho para esses alunos entenderem a Matemática por meio de experiências concretas, ajudando a superar barreiras cognitivas.

O caminho implicativo sugere que o entrevistado valoriza tanto a etnomatemática quanto a modelagem matemática como metodologias adequadas para o ensino de Matemática a estudantes com TEA. A etnomatemática é vista como uma abordagem culturalmente rica e inclusiva, enquanto a modelagem matemática é reconhecida por sua capacidade de tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis e aplicáveis a situações reais, permitindo uma aprendizagem mais concreta para esses alunos. Desse modo, o docente parece adotar uma visão holística e adaptativa do ensino de Matemática, combinando diferentes abordagens para atender às necessidades diversificadas dos estudantes com TEA.

O quinto, sexto e sétimo caminhos implicativos: 21a→20a→19, 21a→20a→14, 21a→20a→18 revelam que os professores conhecem as metodologias de ensino para pessoas com TEA e quais já utilizam. De 21a para 20a: a escolha do TEACCH no item 21a implica que o entrevistado já utiliza essa metodologia no ensino de alunos com TEA. No item 20a, o fato de o entrevistado também conhecer o TEACCH reforça a ideia de que ele está familiarizado com a metodologia.

De 20a para 19 (Caminho 1): a transição para o item 19, onde o entrevistado considera suas avaliações de Matemática como fortes em termos de acessibilidade e pertinência, sugere que o conhecimento do TEACCH e sua utilização no ensino impactam diretamente na forma como o entrevistado adapta suas avaliações para torná-las mais acessíveis para os alunos com TEA. Isso pode envolver a adaptação de provas e tarefas para facilitar a compreensão e garantir que os alunos com TEA possam demonstrar seus conhecimentos de maneira justa e adequada.

De 20a para 14 (Caminho 2): a transição para o item 14, onde o entrevistado avalia sua participação no trabalho colaborativo como forte, indica que o conhecimento e a aplicação do TEACCH influenciam sua disposição em trabalhar com outros professores. O TEACCH, com seu foco na estruturação do ambiente de ensino, provavelmente exige uma abordagem colaborativa para ser eficaz, e o entrevistado participa ativamente nesse processo.

De 20a para 18 (Caminho 3): a transição para o item 18, onde o entrevistado considera a interação dos estudantes com TEA com outros estudantes em atividades de Matemática como forte, sugere que a metodologia TEACCH, ao ser implementada, facilita a integração dos alunos com TEA em atividades colaborativas e de interação com outros estudantes. O TEACCH valoriza a estruturação do ambiente e o uso de apoio visual, o que pode promover uma maior inclusão nas atividades matemáticas.

Nos três caminhos, o TEACCH é central, e sua aplicação no ensino de Matemática a alunos com TEA é reforçada pelas práticas de adaptação de avaliações, colaboração com outros professores e promoção da interação entre alunos com e sem TEA. Um grupo docente parece estar comprometido com uma abordagem inclusiva e adaptativa, garantindo que as avaliações sejam acessíveis e que o ambiente de aprendizagem favoreça a participação e a interação de todos os alunos, com ênfase na colaboração e na estruturação do ensino.

O oitavo e nono caminhos implicativos: 25g→25b, 25g→25e indicam que o entrevistado valoriza abordagens ativas e práticas para o ensino da Matemática a alunos com TEA.

De 25g para 25b (Caminho 1): a escolha da investigação matemática no item 25g implica que o entrevistado vê a aprendizagem matemática como um processo ativo, no qual os alunos exploram conceitos e desenvolvem habilidades de forma investigativa. Ao transitar para o item 25b, onde a resolução de problemas é considerada uma metodologia adequada, fica claro que o entrevistado valoriza abordagens práticas e voltadas para a solução de problemas, que podem ser complementares. A investigação matemática pode ajudar os alunos a entenderem o contexto de problemas, enquanto a resolução de problemas foca na aplicação prática das habilidades.

De 25g para 25e (Caminho 2): a escolha da investigação matemática no item 25g e a transição para as TICs no item 25e indicam que o entrevistado vê a investigação matemática como uma metodologia que pode ser enriquecida com o uso das TIC. As ferramentas digitais podem facilitar a exploração de problemas e a visualização de conceitos matemáticos, tornando a investigação mais acessível e engajante para alunos com TEA, que muitas vezes se beneficiam de recursos visuais e interativos.

No primeiro caminho (25g → 25b), a combinação de investigação matemática e resolução de problemas reflete a importância de envolver os alunos em um processo de aprendizagem exploratória e de aplicação prática dos conceitos matemáticos. No segundo caminho (25g → 25e), o uso das TICs complementa a investigação matemática, sugerindo que o entrevistado acredita na importância de recursos digitais para apoiar a exploração e a compreensão dos conceitos, tornando o aprendizado mais interativo e adaptado às necessidades dos alunos com TEA.

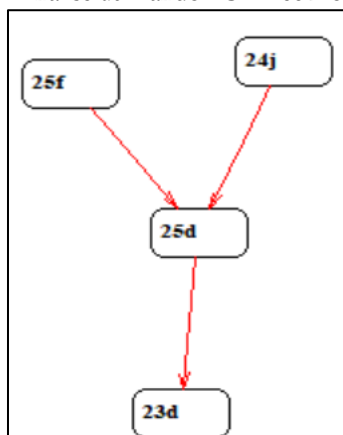
Em ambos os casos, o entrevistado propõe metodologias que priorizam a exploração ativa, a prática de resolução de problemas e o uso de recursos tecnológicos, todos aspectos que podem ser particularmente importantes para alunos com TEA, ajudando-os a acessar e entender a Matemática de forma mais acessível.

O décimo caminho implicativo: 21b→20b indica que o entrevistado apresenta consistência entre a aplicação da ABA e seu conhecimento sobre a metodologia. De 21b para 20b: a escolha da ABA no item 21b implica que o entrevistado utiliza essa metodologia para o ensino de alunos com TEA. A transição para o item 20b, onde o entrevistado também conhece a ABA, reforça que ele está não só aplicando a metodologia, mas também tem um conhecimento sobre ela. Isso sugere que a utilização da ABA no ensino de alunos com TEA é uma prática fundamentada em uma compreensão sólida dos seus princípios e técnicas, permitindo que o entrevistado a aplique em seu trabalho.

A escolha de usar a ABA no ensino de alunos com TEA reflete uma abordagem baseada em evidências científicas, com o foco no desenvolvimento de habilidades comportamentais e cognitivas de alunos com TEA. O fato de ele também conhecer a metodologia sugere que sua aplicação é embasada em um conhecimento teórico profundo, possibilitando uma implementação consciente da metodologia no contexto educacional.

A pesquisa também revelou que, na pergunta “Na sua opinião, qual(is) da(s) seguinte(s) metodologia(s) de ensino da Matemática você considera mais apropriada para estudantes com TEA?”, o item “jogos” foi o mais indicado (25d). Assim, isolou-se essa variável para entender melhor os aspectos envolvidos conforme apresentado na figura 5.

Figura 5- Análise utilizando ASI: Décimo caminho



Fonte: Elaborado pelos autores

No caminho implicativo analisado, o entrevistado destaca a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como uma metodologia relevante para o ensino de Matemática a estudantes com TEA, sugerindo que ele acredita em abordagens práticas e centradas na resolução de problemas. A integração de etnomatemática em sua prática pedagógica indica que ele também valoriza o contexto cultural e social dos alunos, o que pode ser uma maneira eficaz de conectar o aprendizado com a realidade dos estudantes. Além disso, a escolha dos jogos como metodologia para o ensino de Matemática reforça a importância de tornar o aprendizado mais interativo e envolvente para alunos com TEA.

Sendo assim, o entrevistado propõe uma combinação de metodologias, incluindo ABP, etnomatemática e jogos, para proporcionar uma experiência de aprendizagem mais prática, acessível e significativa para os alunos com TEA, demonstrando uma abordagem pedagógica diversificada e adaptada às necessidades desses estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possibilitou ampliar a reflexão dos docentes acerca do uso das metodologias de ensino mais recorrentes no campo da Educação Matemática em seu cotidiano. Identificou-se quais metodologias são mais empregadas e de que forma a inter-relação entre elas contribui para delinear o perfil pedagógico dos professores participantes da pesquisa. No que se refere às metodologias de ensino voltadas especificamente para indivíduos com TEA, constatou-se tanto o nível de conhecimento dos docentes sobre tais abordagens quanto o despertar de um maior interesse em aprofundar sua formação nesse âmbito. Além disso, foi possível analisar como as metodologias de ensino da Matemática podem ser articuladas às metodologias específicas voltadas ao atendimento de estudantes com TEA.

A partir da análise estatística implicativa, pode-se perceber que os recursos didáticos de jogos e TIC foram apontados como os mais adequados devido ao seu caráter lúdico e interativo. A etnomatemática também se apresentou como sendo extremamente relevante, tendo em vista que esta metodologia trabalha as especificidades dos alunos com TEA. Ademais, verificou-se uma forte tendência ao uso da História da Matemática como metodologia de ensino pelos professores participantes da pesquisa. Metodologias que envolvam processos ativos, como modelagem matemática, investigação matemática e resolução de problemas, aparentaram ser mais eficazes para o ensino da Matemática para alunos com autismo.

As metodologias específicas TEACCH e ABA, apareceram em destaque, visto que se apresentaram amplamente conhecidas entre os professores participantes da pesquisa, destacando o seu efeito benéfico no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas. O TEACCH, ao estruturar o ambiente de aprendizagem e valorizar o uso de recursos visuais, mostra-se compatível com metodologias como a História da Matemática, a modelagem e a etnomatemática, que favorecem tanto a organização quanto a contextualização do conhecimento. Essa articulação permite que os conteúdos matemáticos sejam apresentados de forma clara, adaptada e acessível, promovendo maior engajamento dos alunos e

favorecendo sua interação com colegas em atividades colaborativas. Além disso, a prática docente revela que o uso de recursos tecnológicos e estratégias como jogos e resolução de problemas pode potencializar a compreensão matemática, especialmente quando integrado às diretrizes estruturantes do TEACCH.

Já a ABA, fundamentada em princípios científicos de análise do comportamento, relaciona-se com as metodologias matemáticas ao oferecer um suporte sistemático para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais necessárias à aprendizagem. Ao aplicar a ABA no ensino de Matemática, o professor pode utilizar técnicas de reforço positivo, ensino por tentativas discretas e decomposição de tarefas, o que favorece a aprendizagem progressiva dos conceitos matemáticos. Essa integração possibilita alinhar metodologias já consolidadas, como investigação matemática, resolução de problemas e aprendizagem baseada em projetos, a estratégias específicas que atendem às necessidades de estudantes com TEA. Dessa forma, tanto o TEACCH quanto a ABA contribuem para que as práticas pedagógicas em Matemática sejam mais inclusivas, garantindo que os alunos com autismo tenham acesso a um ensino estruturado, interativo e significativo.

A realização deste estudo também evidenciou lacunas significativas que os professores de Matemática enfrentam no que se refere à formação inicial e continuada voltada ao trabalho com alunos com TEA. Ao mesmo tempo, práticas pedagógicas eficazes para esse público puderam ser identificadas, demonstrando caminhos possíveis para um ensino mais inclusivo. Além disso, o trabalho instigou nos docentes o interesse em conhecer e aprofundar metodologias específicas para o ensino de estudantes com TEA, abrindo espaço para futuras investigações e para o fortalecimento da formação docente nessa área.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT), à Universidade Franciscana (UFN) e à CAPES, pois o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5*. [Tradução de Maria Inês Corrêa Nascimento et al.]. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BENDER, William N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. revisão técnica: Maria da Graça Souza Horn. Porto Alegre: Penso, 2014.

BIEMBENGUT, Maria Salett.; HEIN, Nelson. *Modelagem matemática no ensino*. 5 ed. São Paulo, SP: Contexto, 2018.

BRASIL. *Lei n. 12.764 de 27 de dezembro de 2012*. Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Presidência da República, Casa Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12764.htm > Acesso em: 03/06/2023.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: Da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus, 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 6. ed. São Paulo: Autêntica, 2019.

DUARTE, Cíntia Perez; SCHWARTZMAN, José Salomão; MATSUMOTO, Michele Sayulli; BRUNONI, Decio. *Autismo: vivências e caminhos*. São Paulo: Blucher, 2016.

- FERREIRA, Patrícia Palmerino Terra. *A Inclusão da Estrutura TEACCH na Educação Básica*. Frutal, MG: Prospectiva, 2016.
- FONSECA, Maria Elisa; CIOLA, Juliana de Cássia. *Vejo e Aprendo: Fundamentos do Programa TEACCH. O Ensino Estruturado para Pessoas com Autismo*. 1 ed. Book Toy, 2014.
- GEESDORF, Rosana Maria Nello da Cruz. *Métodos, programas e técnicas educacionais para atendimentos de estudantes com TGD*. Curitiba: São Braz, 2017.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GREENSPAN, Santley I.; WIEDER, Serena. *Engajim autismo – using the Floortime approach to help children relate, communicate and think*. Cambridge: Da Capo Lifelong Books, 2006.
- GREENSPAN, Stanley I.; WIEDER, Serena. *The child with special needs: Intellectual and emotional growth*. Reading, MA: Addison Wesley Longman, 1998.
- GUILHARDI, Cíntia; ROMANO, Claudia; BAGAILOLO, Leila. *Análise Aplicada do Comportamento (ABA): Contribuições para a intervenção com Autismo*. São Paulo: Editora ABC, 2020.
- HORA, Cássia Leal. In: DUARTE, Cíntia; COLTRI E SILVA, Luciana; VELLOSO, RENATA. *Estratégias da Análise do Comportamento Aplicada para Pessoas com Transtornos do Espectro do Autismo*. São Paulo: Memon, 2018.
- MARQUES, Carla Fernandes Ferreira da Costa; ARRUDA, Sérgio Luiz Saboya. Autismo infantil e vínculo terapêutico. *Estudos de Psicologia*, Campinas, v. 24, n. 1, p. 115-124, jan./mar. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/estpsi/v24n1/v24n1a13.pdf>. Acesso em: 02/02/ 2025.
- MARQUES, Carla Fernandes Ferreira da Costa; ARRUDA, Sérgio Luiz Saboya. Autismo infantil e vínculo terapêutico. *Estudos de Psicologia*, Campinas, v. 24, n. 1, p. 115-124, jan./mar. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/estpsi/v24n1/v24n1a13.pdf>. Acesso em: fev. 2025.
- MAYRINK, Izabelle Bastos Ribeiro. A importância do modelo Denver de intervenção precoce no tratamento de crianças com transtorno do espectro autista: uma revisão bibliográfica. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 2120–2133, 2023. Disponível em: <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/9086>> Acesso em: 22/03/2025.
- MELLO, Ana Maria Serrajordia Ros. *Autismo: guia prático*. 6. Ed. São Paulo: AMA; Brasília: CORDE, 2007.
- MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.
- OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTE, Cláudio José de Holanda. (2010). *Teorias de Aprendizagem*. Porto Alegre: Evangraf; UFRGS.
- PAIS, Luiz Carlos. *Didática da matemática: uma análise da influência francesa*. 4. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2019.
- PETERSEN, Circe Salcides; WAINER, Ricardo. *Terapias cognitivo-comportamentais para crianças e adolescentes*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- PÓLYA, George. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

RÉGNIER, Jean Claude; ANDRADE, Vladimir Lira Veras Xavier. *Análise estatística implicativa e análise de similaridade no quadro teórico e metodológico das pesquisas em ensino de ciências e matemática com a utilização do software CHIC*. Recife: EDUFRPE, 2020.

ROGERS, Sally J.; DAWSON, Geraldine. *Intervenção precoce em crianças com autismo: modelo denver para a promoção da linguagem, da aprendizagem e da socialização*. Lisboa: Lidel, 2014.

SANTIAGO, Juliana Alves; TOLEZANI, Mariana Nello da Cruz. Encorajando a criança a desenvolver habilidades sociais no Programa Son-Rise, *Revista Autismo: informação gerando ação*, São Paulo, ano 1, v. 1, p. 14-16, abril de 2011. Disponível em: < <https://www.canalautismo.com.br/wp-content/uploads/2023/07/RevistaAutismo001.pdf>.> Acesso em: 21/06/2025.

SHAW, Kelly A; Williams Susan; Patrick Mary E et al. Prevalence and Early Identification of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 4 and 8 Years —Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 16 Sites, United States, 2022. *MMWR Surveill Summ* 2025. 74(No. SS-2):1–22. < <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7402a1>>

SOUZA, José Carlos; FRAGA, Liliane Leite; OLIVEIRA, Marlene Rodrigues de; BUCHARA, Marli dos Santos; STRALIO'OTTO, Neusa Carmelina; ROSÁRIO, Senir Pereira do; REZENDE, Tânia Mara. *Atuação do psicólogo frente aos transtornos globais do desenvolvimento infantil*. *Psicol. cienc. prof.* Brasília, v. 24, n. 2, p. 24-31, junho. 2004.

TOLEZANI, Mariana Nello da Cruz. Son-Rise uma abordagem inovadora. *Revista Autismo: informação gerando ação*, São Paulo, ano 1, p. 8-10, set. 2010. Disponível em: < <https://www.canalautismo.com.br/wp-content/uploads/2023/07/RevistaAutismo000-1.pdf>> Acesso em: 21/06/2025.

Submetido: 21/01/2026

Aprovado:

Editor(a) de seção:

DECLARAÇÃO SOBRE DISPONIBILIDADE DE DADOS

De acordo com o Formulário de Conformidade com a Ciência Aberta - SciELO (disponível no site do periódico)

Disponibilidade de Dados de Pesquisa e outros Materiais

(x) os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito

(x) os conteúdos já estão disponíveis

Aberturas na avaliação por pares

Quando oferecida a opção, os autores concordam com a publicação dos pareceres da avaliação de aprovação do manuscrito.

Quando oferecida a opção, os autores concordam em interagir diretamente com pareceristas responsáveis pela avaliação do manuscrito.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Autor 1 – Project Administration, Investigation, Data Curation, Writing – Original Draft Preparation, Writing – Review & Editing.

Autor 2 – Formal Analysis, Supervision, Validation.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.