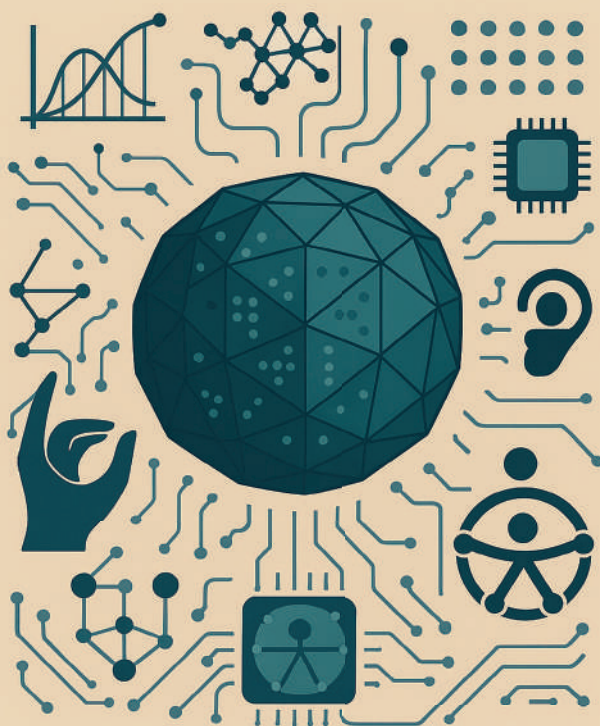


FERNANDA ZORZI  
JERONIMO BECKER FLORES  
THAÍSA JACINTHO MÜLLER  
(ORGANIZADORES)

# MATEMÁTICA, INOVAÇÃO E INCLUSÃO:

ARTICULAÇÕES ENTRE PESQUISA E FORMAÇÃO



EDITORA  
SCHREIBEN

FERNANDA ZORZI  
JERONIMO BECKER FLORES  
THAÍSA JACINTHO MÜLLER  
(ORGANIZADORES)

# MATEMÁTICA, INOVAÇÃO E INCLUSÃO:

••—————••  
ARTICULAÇÕES ENTRE PESQUISA E FORMAÇÃO

  
EDITORA  
SCHREIBEN

2025

© Dos Organizadores – 2025  
Editoração e capa: Schreiben  
Imagem da capa: gerada por IA (OpenAI/ChatGPT)  
Revisão: os autores  
Livro publicado em: 02/09/2025  
Termo de publicação: TP0772025

**Conselho Editorial (Editora Schreiben):**

Dr. Adelar Heinsfeld (UPF)  
Dr. Airton Spies (EPAGRI)  
Dra. Ana Carolina Martins da Silva (UERGS)  
Dr. Cleber Duarte Coelho (UFSC)  
Dr. Daniel Marcelo Loponte (CONICET – Argentina)  
Dr. Deivid Alex dos Santos (UEL)  
Dr. Douglas Orestes Franzen (UCEFF)  
Dr. Eduardo Ramón Palermo López (MPR – Uruguai)  
Dr. Fábio Antônio Gabriel (SEED/PR)  
Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes (UENP)  
Dra. Ivânia Campigotto Aquino (UPF)  
Dr. João Carlos Tedesco (UPF)  
Dr. Joel Cardoso da Silva (UFPA)  
Dr. José Antonio Ribeiro de Moura (FEEVALE)  
Dr. Klebson Souza Santos (UEFS)  
Dr. Leandro Hahn (UNIARP)  
Dr. Leandro Mayer (SED-SC)  
Dra. Marcela Mary José da Silva (UFRB)  
Dra. Marciane Kessler (URI)  
Dr. Marcos Pereira dos Santos (FAQ)  
Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta (UNEAL)  
Dr. Odair Neitzel (UFFS)  
Dr. Wanilton Dudek (UNESPAR)

*Esta obra é uma produção independente. A exatidão das informações, opiniões e conceitos emitidos, bem como da procedência e da apresentação das tabelas, quadros, mapas, fotografias e referências é de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).*

Editora Schreiben  
Linha Cordilheira - SC-163  
89896-000 Itapiranga/SC  
Tel: (49) 3678 7254  
editoraschreiben@gmail.com  
www.editoraschreiben.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M424 Matemática, inovação e inclusão : articulações entre pesquisa e formação / organizadores, Fernanda Zorzi, Jeronimo Becker Flores e Thaisa Jacintho Müller. – Itapiranga, SC : Schreiben, 2025.  
251 p. : il. ; e.book. ; 16 x 23 cm.  
Inclui bibliografia e índice remissivo  
E-book no formato PDF.  
ISBN: 978-65-5440-495-2 [versão impressa]  
EISBN: 978-65-5440-494-5 [versão digital]  
DOI: 10.29327/5651621  
1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Formação de professores. 3. Educação inclusiva. I. Zorzi, Fernanda. II. Flores, Jeronimo Becker. III. Müller, Thaisa Jacintho. IV. Título.

CDD 510.7

Bibliotecária responsável Juliane Steffen CRB14/1736

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
<i>Fernanda Zorzi   Thaísa Jacintho Müller   Jeronimo Becker Flores</i>	

PREFÁCIO.....	19
<i>Aline de Bona</i>	

## PARTE 1: PRODUÇÕES DA ESPECIALIZAÇÃO

A CONSTRUÇÃO DO TRIÂNGULO DE SIERPINSKI NO DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE POTÊNCIAS COM ESTUDANTES DE 7º ANO.....	23
<i>Antonio Pivetta   Diego Eduardo Lieban   Delair Bavaresco</i>	

A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS COM ÊNFASE NO 5º ANO.....	33
<i>Maiara Ghiggi   Jeronimo Becker Flores</i>	

ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ABORDAGEM COM UM JOGO MATEMÁTICO.....	43
<i>Rodrigo Caldas   Jeronimo Becker Flores   Fernanda Zorzi   Maiara Ghiggi</i>	

O ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONTRIBUIÇÕES DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	53
<i>Nelize Leticia Primer Zacharia   Karine Pertile   Eliel Felizardo</i>	

O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO CONTEXTO DO NOVO ENSINO MÉDIO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES COM O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS.....	63
<i>Maicon Kubiak   Jeronimo Becker Flores</i>	

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO.....	75
<i>Lidiane Schuck dos Santos   Fernanda Zorzi   Thaísa Jacintho Müller</i>	

PROJETO “A MATEMÁTICA NOS ESPAÇOS DA ESCOLA”: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO.....	89
<i>Milena Almi Karine Pertile   Fernanda Zorzi</i>	

INTEGRANDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA FOMENTAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	101
<i>Júlia Bortolosso   Jeronimo Becker Flores</i>	

APROXIMAÇÕES ENTRE A GEOMETRIA E O PENSAMENTO ALGÉBRICO: PERSPECTIVAS DOCENTES SOBRE O USO DO ALGEPLAN.....	113
<i>Maicon Camargo Faés   Fernanda Zorzi</i>	

## **PARTE 2: INCLUSÃO ESCOLAR E A MATEMÁTICA**

TRANSTORNO Opositor DESAFIADOR (TOD): UMA ANÁLISE DE RECURSOS EDUCACIONAIS MATEMÁTICOS QUE FAVORECEM A RELAÇÃO DO EDUCANDO COM SEUS PARES.....	129
<i>Ana Carolina Bagestão   Fernanda de Souza Lopes   Maiara Ghiggi</i>	

INCLUSÃO ESCOLAR E TRANSTORNO Opositor DESAFIADOR (TOD): DESAFIOS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	141
<i>Maiara Ghiggi   Antonio Pivetta   Rodrigo Caldas</i>	

DISCALCULIA: IMPACTOS, DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS PEDAGÓGICAS PARA A INCLUSÃO.....	153
<i>Lidiane Schuck dos Santos   Maicon Camargo Faés</i>	

DISCALCULIA: EXPERIÊNCIAS E ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO FUNDAMENTAL.....	167
<i>Diana Celi Andreatta da Cruz   Stefani Correa Castro   Maicon Camargo Faés</i>	

TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA).....	179
<i>Maicon Kubiak   Taise Bin</i>	

PERCEPÇÕES DOCENTES ACERCA DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM TEA.....	191
<i>Eliane Danieli Poletto   Marta Ramos dos Santos Suelen da Silva Santini   Fernanda Zorzi</i>	

ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM SÍNDROME DE DOWN: VIVÊNCIAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS EM SALA DE AULA.....	207
<i>Beatriz de Lima Teixeira   Beverly Greicy Strapasson Eduarda Kremer Schlindvein   Helen Trevisol Jamilhe Thais Marques   Fernanda Zorzi</i>	

TDH NAS AULAS DE MATEMÁTICA: PERCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES.....	217
<i>Júlia Bortolosso   Milena Almi   Nelize Leticia Primer Zacharia</i>	

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM PARA ALUNOS COM TDH.....	227
<i>Elisana Merlo   Evilly Carvalho   Franciele Rubert da Silva Maria Neli Pereira Dornelles   Milena Almi   Nelize Zacharia</i>	

SOBRE OS AUTORES.....	239
-----------------------	-----

ÍNDICE REMISSIVO.....	245
-----------------------	-----

## APRESENTAÇÃO

*Fernanda Zorzi*

*Tháisa Jacintho Müller*

*Jeronimo Becker Flores*

Vivemos, na contemporaneidade, em uma era de constantes mudanças. A cultura digital é um fato, e traz consigo formas distintas de estabelecermos relações sociais, acessarmos a informação e percebermos o mundo. Skovsmose (2001, p. 116), aborda o caráter reflexivo sobre a relação entre a matemática e o desenvolvimento tecnológico, isto é, aponta para a necessidade de permitir a avaliação de suas consequências e a possibilidade de surgimento de outras matemáticas; de estar relacionada com as demais áreas do conhecimento, uma vez que, para esse autor, a Matemática é parte de um processo global na formação dos estudantes como seres sociais. Ainda, Kalinke; Mocrosky; Estephan (2013, p. 361), no que tange ao uso de tecnologias no âmbito escolar, afirmam que o desenvolvimento matemático e tecnológico acontecem juntos e, mais do que isso, “pode-se observar que sem o primeiro não havia o segundo”. Nesse enredo de alterações constantes, cabe questionarmos o papel histórico da escola e da universidade enquanto instituições que apenas transmitem as informações e reproduzem o paradigma dominante. Nesse sentido, repensarmos a formação docente parece ser urgente e necessário.

O ensino da matemática, neste contexto, precisa provocar questionamentos, desencadear uma tradição de pesquisa que rompa com regras, normas e convenções estabelecidas sobre a aprendizagem, não só da matemática, mas do conhecimento como um todo. Contrariamente à compreensão amplamente divulgada no contexto escolar, o aluno não apenas constrói conteúdos, mas também desenvolve habilidades e competências. O exercício do “pensar sobre” os processos de ensino e de aprendizagem escolar pode promover a discussão acerca da construção do conhecimento. Dessa forma, a aprendizagem será construtiva se levar a novos conhecimentos, melhores em compreensão e extensão. Biesta (2018) entende que a educação escolar “precisa se engajar com questões de *conteúdo, propósito e relações*” (Biesta, 2018, p. 23, grifos do autor) como resistência em um mundo em que a defesa é por “equipar as crianças e os jovens com um conjunto geral de habilidades – às vezes, chamadas de

habilidades do século XXI – que lhes permitirá rápida e flexivelmente se ajustar ao desconhecido em rápidas mudanças de circunstâncias” (Biesta, 2018, p. 26).

Investir na formação de professores significa, também, contribuir para a melhoria da qualidade do ensino da matemática nas escolas de educação básica e para o acesso em escolas de ensino superior. Formar professores sempre será uma via de mão dupla: podemos abrir espaço para a inovação e para o questionamento das crenças vigentes ou podemos manter o que está posto, repetindo práticas sabidamente ineficientes. O Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica, desenvolvido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS, no *campus* Bento Gonçalves, buscou investir na primeira perspectiva, uma vez que:

[...] a função de transmitir a cultura provavelmente continuará existindo; e até o momento, por muitos motivos, e apesar de sua crise, a escola é a instituição mais eficaz e poderosa para produzir este efeito. Desejamos que o faça melhor, que o faça integrando os novos saberes e indivíduos que hoje pululam em nossos mundos, que o faça repensando suas próprias tradições [...] (Dussel; Caruso, 2003, p. 237).

Concordamos com os autores, quando afirmam que a escola é o lugar mais eficaz para que a cultura tenha continuidade através do processo de sua transmissão. Também concordamos que o desafio atual é fazer de modo a integrar os saberes do nosso tempo, que se caracterizam por um crescimento técnico científico acelerado, ou seja, que a escola possa cumprir com o seu papel de transmitir os novos e diferentes saberes sem deixar de repensar as suas tradições.

## **O IFRS-BG E O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES**

O IFRS é uma instituição de ensino público e gratuito, que tem por finalidades ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades. Ao formar e qualificar cidadãos com vistas à atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, busca promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e à educação superior. A organização institucional dos Institutos Federais promove aos profissionais da educação um espaço ímpar de construção de saberes, por terem a possibilidade de dialogar simultaneamente e de forma articulada, da educação básica à pós-graduação, trazendo a formação profissional como paradigma nuclear, o que faz com que essa atuação acaba por sedimentar o princípio da verticalização. Esses profissionais têm a possibilidade de, no mesmo espaço institucional, construir vínculos em diferentes níveis e modalidades de ensino, em diferentes níveis da formação profissional, buscar metodologias que

melhor se apliquem a cada ação, estabelecendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (Pacheco, 2010).

O Projeto pedagógico do Curso de Especialização foi pensado na perspectiva de possibilitar a formação continuada dos professores de matemática que atuam nas escolas de Educação Básica, no sentido de valorizar sua experiência docente e problematizar os processos de ensino e de aprendizagem por meio da experimentação como prática pedagógica e a pesquisa como modo de agir e de intervir na realidade.

Já foram ofertadas duas turmas no curso. A primeira ocorreu no período de 2017-2019 e a segunda de 2023-2025. O curso é noturno, conta com uma carga horária de 460 horas (320 horas presenciais e 140 horas EaD), com duração de três semestres e 30 vagas. O processo formativo foi organizado, a partir do viés da pesquisa como princípio pedagógico, desde o ingresso no curso, em especial nos componentes curriculares “Pesquisa na/para Docência em Matemática”, “Metodologia da Pesquisa” e “Escrita científica em Educação Matemática”.

A estrutura curricular pressupõe que o ensino da matemática escolar seja objeto de reflexão e de prática em diferentes momentos, por meio da articulação entre os componentes curriculares, na perspectiva interdisciplinar. Assim, a prática docente é problematizada de modo transversal, promovendo a ponderação acerca do contexto educacional e social, com vistas à construção de alternativas pedagógicas para os desafios que se colocam nas práticas escolares contemporâneas. Dentre estas alternativas encontram-se, por exemplo, a cultura *maker* e a exploração do pensamento computacional, que serão objetos de estudo no componente “STEAM na Educação Matemática”. Neste sentido, destaca-se o caráter inovador e tecnológico do curso, evidente em tópicos do referido componente curricular e também em “Estudo aplicado de tópicos emergentes da Educação Básica”, além do componente Curricular denominado “Diversidade e Inclusão na Educação Matemática”, o qual aborda as questões relativas ao ensino de Matemática na perspectiva inclusiva.

A concepção de ser humano histórico, cultural, inacabado e em construção orienta as práticas pedagógicas desenvolvidas, através do respeito às trajetórias individuais, às aprendizagens em contextos escolares ou não e à diversidade cultural. Associa-se ao permanente diálogo, à densa formação teórica e prática, à avaliação com ênfase qualitativa e à identificação dos estudantes como protagonistas de seu processo formativo.

Compreendendo seu papel na construção dos saberes específicos da área de formação e da docência, os professores do curso buscam fortalecer o protagonismo dos estudantes por meio de práticas balizadas por diálogo, pesquisa, reflexão e produção de conhecimentos sobre o campo da Educação Matemática. Destacam-se ainda a utilização de diferentes recursos pedagógicos, inclusive tecnológicos

e ambientes virtuais de aprendizagem, a avaliação processual e o emprego de estratégias para recuperação de conteúdos durante o processo de ensino e de aprendizagem, e o incentivo à participação em atividades extraclasse.

Diante da complexidade do cenário da formação de professores já exposto, um grupo de professores do IFRS campus Bento Gonçalves sentiu-se desafiado a propor um curso de especialização adequado às novas realidades e necessidades do mundo contemporâneo. Essa perspectiva na formação continuada do professor de matemática deveria diferenciar o perfil docente na educação básica, provocando-o para a pesquisa em relação à sua prática e para a inovação didática necessária para a melhoria da qualidade do ensino da matemática. Além disso, foram levantados alguns dados relativos à região e constatou-se que existiam poucas opções de especialização na área da Educação ofertadas por instituições públicas e, portanto, gratuitas. Além de oportunizar aos licenciandos formados no Campus Bento Gonçalves o prosseguimento dos estudos em nível de pós-graduação, o Curso de Especialização em Ensino de Matemática na Educação Básica poderia, então, trazer muitas contribuições à comunidade local e regional, viabilizando a formação continuada e permanente de professores em uma instituição de ensino pública, gratuita e de qualidade.

Desta forma, o curso de especialização em ensino de Matemática para a Educação Básica foi pensado na perspectiva de possibilitar a formação continuada dos professores de matemática que atuam nas escolas de Educação Básica e de egressos dos cursos de licenciatura em Matemática, no sentido de valorizar sua experiência docente e promover a problematização dos processos de ensino e de aprendizagem deste campo do conhecimento. Um dos pressupostos para a realização da referida formação foi a valorização da experimentação como prática pedagógica, ou seja, possibilitar ao professor de matemática o olhar para a sua sala de aula como um laboratório de aprendizagem, através do qual poderá reconhecer seu entendimento acerca da matemática, conhecer outras possibilidades para o ensino, investir na sua formação enquanto pesquisador e no seu aluno como um sujeito capaz de agir e intervir na realidade em que está inserido.

O professor, ao olhar para a sua prática e para os seus saberes, de forma qualificada, amplia sua percepção sobre os processos de ensino e de aprendizagem, pois, ao ensinar, trabalha “[...] com seres humanos, sobre seres humanos, para seres humanos” (Tardif, 2005, p. 31), os quais podem se descobrir autônomos, protagonistas e parte de uma coletividade. Assim, as alternativas que viabilizam o enfrentamento das diferentes situações vivenciadas no cotidiano escolar não estão descritas em livros, como regras ou receitas. O professor precisa descobri-las, a partir de suas vivências e de sua trajetória pessoal e escolar, do que aprendeu na sua formação acadêmica e profissional e ao longo dos seus “fazer pedagógicos”, isto é, da sua própria prática docente.



O curso de especialização em Ensino de Matemática para Educação Básica procurou tecer em seus componentes curriculares problematizações acerca do atual *status* da educação contemporânea. Além disso, preconizou o envolvimento dos discentes em atividades de extensão, em atividades complementares como cursos e oficinas, procurando estabelecer um engajamento com a comunidade local. A culminância desse construto foi a realização de um trabalho de conclusão de curso (TCC) individual, visando compreender situações da escola e também propor alternativas para o ensino de matemática. Nos parágrafos que seguem, as temáticas desenvolvidas são contextualizadas.

Em **A construção do triângulo de Sierpinski no desenvolvimento de potências com estudantes de sétimo ano** propõe-se uma abordagem alternativa para o ensino e aprendizagem de potenciação envolvendo números inteiros. A proposta visa facilitar a compreensão de conceitos matemáticos por intermédio de representações pictóricas e tabelas, envolvendo a construção geométricas na busca por práticas mais dinâmicas e integradoras.

Na proposta intitulada **A importância da formação matemática para professores dos anos iniciais com ênfase no quinto ano**, é defendida a formação continuada para professores das séries iniciais, com o objetivo de promover-se práticas mais assertivas e ampliar as possibilidades de aprendizagem. São apontados desafios para o professor do quinto ano, como, por exemplo, frações, números decimais e porcentagem, sendo a formação docente um caminho viável para contornar esse problema. A utilização de materiais concretos e de atividades lúdicas também são apontadas como elementos chave para as práticas docentes nesse contexto.

Na investigação **Ensino de Números Inteiros no Ensino Fundamental: uma abordagem com um jogo matemático**, é apresentado um jogo envolvendo operações e conceitos relativos à operações com números inteiros. O autor evidencia os benefícios desse tipo de atividade, como por exemplo, a interatividade entre os participantes, a motivação e engajamento, bem como a ciência acerca do respeito às regras e normas.

Em **O ensino de álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições de uma formação continuada** são promovidas reflexões acerca do desenvolvimento do pensamento algébrico, na prática docente de professores dos anos iniciais, a partir de uma ação formativa. Evidenciou-se a necessidade de os professores ampliarem a sua base conceitual relativa à álgebra, bem como na compreensão da dimensão simbólica da matemática. A necessidade de formação continuada em relação à temática, manifestou-se como uma urgência para contemplar as eventuais fragilidades, potencializando o ensino de matemática.

Já no estudo **O ensino de estatística no contexto do novo ensino médio: desafios e possibilidades com o uso de planilhas eletrônicas**, o autor explora os desafios e possibilidades que emergem do ensino de estatística no cenário do novo ensino médio. A investigação concentra-se nas práticas docentes e em como os recursos tecnológicos digitais podem impactar na aprendizagem. Além disso, problematiza-se como se faz possível a integração entre tecnologias, ações pedagógicas e currículo. São apontadas fragilidades em relação ao uso do *software* e evidenciou-se a necessidade de formação docente.

O artigo **Pensamento Computacional e Resolução de Problemas Matemáticos: uma proposta Pedagógica desenvolvida com estudantes do Ensino Médio** explora a aplicabilidade do Pensamento Computacional (PC) como uma das ferramentas possíveis para a Resolução de problemas (RP), através da análise da resolução de questões matemáticas no Ensino Médio, com foco nas questões do ENEM. Tendo como base a BNCC e referenciais teóricos sobre os temas, o estudo busca compreender de que maneira o PC pode auxiliar na RP matemáticos no contexto do Ensino Médio, possibilitando aos estudantes a construção do conhecimento através da criação e desenvolvimento de atividades.

O trabalho intitulado **Projeto “A Matemática nos espaços da escola”: contribuições para o desenvolvimento do pensamento geométrico** versa sobre uma investigação com uma turma de oitavo ano, em que os estudantes identificaram, situaram e avaliaram a geometria presente no prédio da escola. A partir do referencial teórico do modelo de van Hiele, a proposta visou trazer percepções acerca de ângulos, formas, e outros elementos geométricos presentes em nosso cotidiano.

Já em **Integrando a inteligência artificial nas aulas de matemática para fomentar o pensamento computacional**, investigou-se compreender como os professores utilizam e percebem os recursos de inteligência artificial e pensamento computacional. Percebe-se que o uso, geralmente ocorre de forma intuitiva, apontando para a necessidade de formação docente. Entende-se o pensamento computacional como uma habilidade para além da informática, abarcando a resolução de problemas, pensamento crítico e a colaboração entre os pares. O trabalho argumenta em favor do uso da inteligência artificial para o desenvolvimento de habilidades relativas ao pensamento computacional, como fator passível de formar cidadãos mais críticos, reflexivos e inovadores.

No estudo **Aproximações entre a geometria e o pensamento algébrico: perspectivas docentes sobre o uso do Algeplan** discute-se as conexões entre as representações visuais e simbólicas, a partir do uso de um recurso didático com turmas do sétimo ano do ensino fundamental. A análise fundamenta-se nas

narrativas de três professores que aplicaram a sequência didática, enfatizando o estabelecimento de relações entre os pensamentos algébrico e geométrico, favorecendo a manipulação, visualização e representações concretas. Os resultados evidenciam que a utilização do Algeplan influencia a forma como os alunos compreendem e estruturam conceitos matemáticos, favorecendo a construção de um raciocínio mais integrado e ampliando suas possibilidades de aprendizagem.

## SÍNTESE DAS PRODUÇÕES DESENVOLVIDAS NO PROJETO QUANTO A INCLUSÃO ESCOLAR E A MATEMÁTICA (PARTE 2)

Figura 2: Nuvem de Palavras com os principais elementos dos trabalhos que seguem. Desenvolvido na página: <https://wordcloud.online/pt>, 17 de abril de 2025.



Fonte: Autora do Prefácio.

A Educação Matemática tem enfrentado desafios para atender as demandas de uma sociedade em constante transformação, como a da contemporaneidade. A diversificação do perfil dos estudantes e das leis e normativas voltadas à garantia e ao acesso à escola, sobretudo com relação aos estudantes público alvo da inclusão, o avanço das tecnologias digitais e novos processos culturais, provocam a necessidade da revisão das práticas e concepções pedagógicas.

Historicamente, o componente curricular de matemática, em seu modelo epistemológico e correspondentes modelos pedagógicos, tendem a ser resistentes às mudanças e às práticas inovadoras ou, minimamente entendidas como desafiadoras. Entretanto, as mudanças do contexto escolar contemporâneo evidenciam a necessidade de recursos e estratégias pedagógicas mais acessíveis

e inclusivas, além da promoção da reflexão sobre a ação docente, em especial no campo da formação de professores de matemática (Schön, 1997). Emerge desse cenário, a necessidade de pensarmos, no contexto da formação inicial de professores sobre o ensino da matemática escolar na perspectiva inclusiva.

A inclusão educacional é um princípio considerado na educação brasileira, conforme a Lei de Diretrizes e Bases (Brasil, 1996) e reforçado pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015). As leis procuram assegurar educação ao estudante com necessidades específicas, mas ainda existe muito a se avançar, sobretudo em relação à formação do professor (Montoan, 2003).

As dificuldades que os estudantes apresentam em matemática tendem a ser potencializadas em um cenário de exclusão, conduzindo ao professor a necessidade de adaptação e contínua formação. A inclusão nas aulas de matemática tende a apresentar melhores resultados quando existe a adaptação dos materiais didáticos utilizados. Para a autora, além de favorecer a aprendizagem, essas ações ainda são passíveis de promoverem a cultura do respeito à diferença.

A inclusão escolar trata de um direito humano, individual, social e incondicional à escolarização nas classes regulares de ensino. Ademais, ela colabora na valorização da construção de uma sociedade que respeita e sabe conviver com a diversidade, pois quando se trata de Educação Especial, pela perspectiva da educação inclusiva, o que interessa são as diferenças e o respeito a elas. Dito de outro modo, essa perspectiva colabora com a construção de uma sociedade que valoriza a diversidade por meio da compreensão da diferença como fator intrínseco aos seres humanos.

O Desenho Universal para a Aprendizagem - DUA é uma abordagem metodológica na qual as estratégias de aprendizagem são pensadas e elaboradas na expectativa de contemplar a aprendizagem para todos os estudantes, tanto os típicos quanto os atípicos. Pode-se pensar que essa abordagem propõe um processo que não segue um padrão ou uma receita, pois se assim o fosse daria continuidade à homogeneização do ensino e das práticas tradicionais, contrariando os princípios da inclusão escolar (Zerbato; Mendes, 2018). Portanto, o DUA é uma proposta que procura fazer com que as estratégias de acessibilidade pensadas para determinados estudantes sejam utilizadas por todos, de modo que nenhum estudante enfrente barreiras para acessar o conhecimento. Sebastián-Heredero (2020) defende que as ações de ensino sejam abordadas a partir de modos múltiplos de apresentação, modos múltiplos de ação e expressão e, implicação e modos múltiplos de engajamento e envolvimento de acordo com os princípios do desenho universal para a aprendizagem descritos anteriormente.

O projeto de pesquisa<sup>1</sup>, coordenado pela professora Fernanda Zorzi e professor Jeronimo Becker Flores, ambos organizadores/autores desta obra, denominado: “Inovação no contexto da Educação Especial na perspectiva inclusiva: desenvolvimento e implementação de objetos de aprendizagem na Educação escolar” foi desenvolvido no período de abril a dezembro de 2024. Envolveu estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia e o Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica, além de egressos desses cursos, na organização e execução da proposta. Teve por objetivo desenvolver e implementar objetos de aprendizagem com o fim de promover melhores condições para o ensino e a aprendizagem da matemática escolar, na perspectiva da educação inclusiva e do Desenho Universal para a aprendizagem.

A ação foi desenvolvida a partir dos seguintes movimentos: (1) formação de grupos de estudo: um para cada temática estudada; (2) estudo de referenciais teóricos e metodológicos; (3) elaboração de objetos de aprendizagem voltados para cada uma das temáticas estudadas; (4) elaboração e aplicação de questionários com docentes da Educação Básica com experiência com estudantes alvo da Educação especial; (5) escrita de um texto científico sobre os resultados obtidos; (6) organização de uma Roda de conversa para a apresentação e divulgação dos resultados.

As temáticas definidas foram: Discalculia (transtorno de aprendizagem); Transtorno do Espectro do Autismo; Transtorno Opositor Desafiador (TOD); Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH); Deficiência Intelectual; Síndrome de Down. Em razão da quantidade de participantes, foram organizados mais de um grupo para estudo de cada temática no viés da pesquisa qualitativa. Os textos apresentados na Parte 2 desta obra foram escritos no decorrer do projeto e representam as discussões realizadas por meio dos estudos dos referenciais teóricos e das intervenções realizadas com os profissionais que atuam em escolas de Educação Básica. Desse modo, podemos afirmar que a ação contribuiu com o campo da formação de professores e do ensino de matemática na perspectiva inclusiva.

A temática do Transtorno Opositor Desafiador foram desenvolvidos por meio de dois textos: **Transtorno opositor desafiador (TOD): uma análise de recursos educacionais matemáticos que favorecem a relação do educando com seus pares e Inclusão escolar** e **Transtorno opositor desafiador (TOD): desafios e práticas pedagógicas no ensino de matemática**. O primeiro investiga a eficácia

---

<sup>1</sup> Este projeto de pesquisa foi desenvolvido no Fluxo Contínuo sob a Coordenação dos professores Fernanda Zorzi e Jerônimo Becker Flores. No total foram 10 grupos e 47 participantes, entretanto somente 8 grupos optaram pela publicização dos resultados.

do jogo didático colaborativo “GEOMETRÓPOLI: A Jornada Criativa” como estratégia pedagógica para promover habilidades sociais e cognitivas em crianças com este transtorno, por meio de uma abordagem qualitativa. Os resultados apontam que o jogo “GEOMETRÓPOLI” se apresenta como uma alternativa promissora para a intervenção pedagógica em contextos escolares, oferecendo subsídios para a criação de ambientes de ensino mais inclusivos e estimulantes para crianças com TOD. A segunda proposta envolveu uma análise teórica sobre o comportamento e as suas implicações no ensino de matemática, além de considerar as narrativas de professores que lecionam em distintas redes de ensino. Os resultados indicam a importância da formação continuada, a colaboração entre professores, famílias e escolas para promover um ambiente mais inclusivo.

O primeiro estudo sobre a Discalculia, denominado **Discalculia: impactos, diagnóstico e propostas pedagógicas para a inclusão**, busca problematizar a diferenciação entre dificuldades e transtornos/distúrbios de aprendizagem e detalhar as manifestações e tipos de Discalculia, suas causas neurológicas e os impactos na vida acadêmica dos estudantes. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, cuja produção de dados ocorreu por meio de questionário aplicado com professores. Os resultados enfatizam a necessidade de identificação precisa, intervenções pedagógicas adequadas e o papel vital dos professores na inclusão efetiva de alunos com Discalculia. No segundo, **Discalculia: Experiências e Estratégias para o Ensino de Matemática na Educação Infantil e Anos Iniciais do Fundamental**, os autores investigam as percepções de pedagogos que trabalham com crianças discalculicas no contexto escolar, analisando as características e estratégias utilizadas para o ensino de matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, realizada por meio de entrevista semiestruturada, a qual visou analisar as experiências e estratégias empregadas por pedagogos no ensino de matemática para crianças com discalculia. As narrativas evidenciaram a necessidade de aprofundamento acerca da temática no contexto escolar, em especial pelos profissionais, para que possam estar preparados para reconhecer e atender às necessidades específicas dos estudantes, no sentido de possibilitar que a inclusão escolar seja uma realidade efetiva.

O Transtorno de Espectro Autista foi tematizado por meio de dois textos. No primeiro, **Transtorno do espectro autista (TEA)**, os autores buscaram explorar o arcabouço teórico sobre a temática, apresentar resultados de uma entrevista com docentes de Matemática e profissionais de apoio sobre suas experiências práticas no trabalho com indivíduos com TEA, coletados por meio de questionário aplicado via Google Forms, e analisar as possibilidades e

desafios para a docência na Educação Básica. O segundo, **Práticas pedagógicas no ensino de matemática para alunos com TEA**, teve por objetivo analisar as percepções de professores acerca de práticas pedagógicas de matemática voltadas para o contexto da inclusão. A pesquisa, de abordagem qualitativa, contou com aplicação de questionário e entrevista. Os resultados apontaram para quatro enunciados: adaptações curriculares e de planejamento; necessidade de o sujeito público alvo de inclusão experimentar e manipular materiais concretos; estratégias em conjunto com família e especialistas da área de saúde e limitadores do atendimento. Salienta-se a relevância do apoio do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Como consequência do vivido, as autoras elaboraram uma proposta pedagógica voltada para o desenvolvimento dos pensamentos numérico, algébrico e lógico-matemático, o qual explorou sequências recursivas e repetitivas. Essa ação contribuiu com a constituição da nossa docência.

As autoras do texto **Ensino da matemática para estudantes com Síndrome de Down: Vivências e estratégias pedagógicas em sala de aula**, buscaram problematizar o ensino de matemática no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir de vivências e práticas das professoras de alunos com síndrome de Down da serra gaúcha. A partir de uma abordagem qualitativa, foi realizada uma pesquisa de narrativas, com professores que atuam nesse cenário. A partir das perspectivas emergentes das exposições dos docentes, foram desenvolvidos dois jogos pedagógicos, como propostas que visam contribuir para o ensino da matemática, especialmente voltado para estudantes com síndrome de Down (SD). Os resultados evidenciam a necessidade da elaboração de materiais com intencionalidade pedagógica.

Finalizando esta seção, o texto **Metodologias ativas no ensino da Matemática: Uma abordagem para alunos com TDAH**, buscou explorar narrativas de docentes que atuam ou atuaram com alunos que apresentam essa condição. A pesquisa foi conduzida a partir de um questionário aplicado a professores de matemática que são ou já foram responsáveis por turmas com alunos diagnosticados com TDAH. Em conclusão, este trabalho ressalta a importância de capacitar os docentes e de adotar práticas pedagógicas diferenciadas para a inclusão efetiva de alunos com TDAH nas aulas de matemática, no sentido de promover uma prática mais equitativa e inclusiva.

## **CONSIDERAÇÕES PARA FUTUROS DEBATES**

A especialização em ensino de Matemática para a Educação Básica inseriu-se não apenas como um curso formativo, mas essencialmente como uma possibilidade de revisão epistemológica das crenças que norteiam o fazer pedagógico de professores. A partir das ações conduzidas, os envolvidos tiveram

a oportunidade de pensar criticamente sobre sobre as suas concepções prévias, redimensionando suas práticas e alinhando seus pressupostos com perspectivas contemporâneas.

As produções desenvolvidas evidenciam que a imersão nesse ambiente formativo, a partir da problematização, da reflexão sobre a ação e da criticidade favoreceram mudanças nas perspectivas dos docentes. As articulações entre teoria e prática possibilitaram a compreensão da matemática para além da sua dimensão formal e axiomática, mas como uma área dinâmica do conhecimento, que tem uma natureza simbólica, algébrica e geométrica.

Além disso, o processo de ressignificação das crenças docentes pode impactar diretamente nas ações pedagógicas desenvolvidas pelos especialistas, contribuindo para práticas que visem o estudante como protagonista e estejam mais conectadas com as demandas do século vinte e um. Dessa forma, a especialização não foi apenas um espaço de aprimoramento profissional, mas sobretudo, um catalisador de mudanças para a Educação Matemática.

Já com relação à inclusão de estudantes em condições atípicas, podemos afirmar que além de uma obrigação é uma necessidade para a escola contemporânea. O desenvolvimento de materiais didáticos e de práticas passíveis de promover um ensino mais acessível, emerge com uma demanda para o professor de matemática.

As propostas apresentadas nesta etapa do e-book evidenciam relações entre as dimensões teórica e prática, podendo se constituir em alicerces para futuras práticas passíveis de promoverem um ensino mais inclusivo e igualitário. Nesse contexto, a formação docente insere-se como uma possibilidade para fomentar compreensões acerca das especificidades individuais, buscando o rompimento com práticas de ensino verticais e excludentes.

Iniciativas como as descritas no texto que segue, reforçam a necessidade de pesquisas e ações mais sensíveis à diversidade, promovendo uma Educação Matemática mais plural e igualitária.

## REFERÊNCIAS

BIESTA, Gert. **Para além da aprendizagem**: educação democrática para o futuro humano. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

DUSSEL, Inés. CARUSO, Marcelo. **A invenção da sala de aula**: uma genealogia das formas de ensinar. São Paulo: Moderna, 2003.

KALINKE, Marco Aurélio; MOCROSKY, Luciane; ESTEPHAN, Violeta Maria. **Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias**: uma articulação possível. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.15, n.2, pp. 359-378, 2013.

MANTOAN, Maria Teresa Egler. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto: Porto Editora, 1995.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, p. 733-768, 2020.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antônio (org). **Os professores e a sua formação**. 3a Ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

PACHECO, Eliezer. **Os Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. Brasília: MEC, [2010]. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/insti\\_evolucao.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/insti_evolucao.pdf)>. Acesso em 10 mai. 2022.

SKOVSMOSE, O. Educação Matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001, Coleção Perspectivas em Educação Matemática, SBEM.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2005.

ZERBATO; Ana Paula; MENDES; Enicéia Gonçalves. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 2, p. 147- 155. abr./jun., 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/edu.2018.222.04>. Acesso em: 23 de março de 2024.

## PREFÁCIO

Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante  
(Freire<sup>1</sup>, 1987)

**I**nvestir em educação é dar sentido à ação humana, paralelamente promover a formação docente é despertar para a construção de conhecimento, já que o professor é um eterno estudante. Esse despertar necessita estar ancorado na curiosidade, porque a aula ancorada na ação proporciona ao estudante buscar aprender para além dos muros da escola.

Acreditar que as práticas pedagógicas planejadas por docentes criam um espaço de desenvolvimento, de descoberta, e conseqüentemente de aprendizagens mediadas por objetivos como a Educação Matemática. Já que o conceito de matemática *não está para todos nos elementos do dia a dia*, como explica-se: o elemento retângulo não está no contorno da janela de forma natural, *mas é ali “colocado” por uma prática docente*, ou seja, por um professor que problematiza a visualização da janela e então promove a curiosidade ao pensar matematicamente, e desperta um pensamento crítico sobre o que o cerca.

Tanto o estudante quanto o professor, e o professor que é um estudante precisam entender que o desenvolvimento de habilidades e competências dependem de um espaço que esteja ancorado em perguntas e curiosidades. É da vontade de responder a pergunta, de entender uma curiosidade, que o estudante sai da sala de aula com uma ação, ação autônoma e responsável pelo seu próprio desenvolvimento, que pesquisa, estuda, pergunta e encontrar uma solução, mesmo que transitória, pois ancorada em seu amadurecimento, mas retorna a aula e faz trocas, e aprimora, e cria novas perguntas. Isto é, o espaço coletivo da escola, com colegas e professores, que enriquecem e promovem a diversidade do pensamento.

No coletivo do espaço social da sala de aula existem diferentes sujeitos e todos fazem parte. Então pensar, planejar, estudar e viabilizar o Movimento da Educação Inclusiva é *inerente ao processo*, mas paralelamente é novo aos docentes, e aos estudantes, pois historicamente existia uma segmentação de todos que eram diferentes. Com isso, vive-se um movimento de empatia, e da empatia a pesquisa para como compreender para contribuir.

---

1 FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 26<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

E a matemática? Ela é uma ciência encantadora, social e que está presente no nosso cotidiano, apenas muitos não percebem, ou não tomam consciência de que fizemos diferentes usos de pensamentos matemáticos usualmente, e inclusive poderíamos facilitar/diversificar nossas atividades/tarefas e embelezar nossa leitura de mundo se compreendêssemos mais matemática.

Os cursos de Licenciatura e Especialização em Matemática/Educação Matemática, assim como o projeto de pesquisa que visa estudar e promover o pensamento matemático na perspectiva da Inclusão Escolar são exemplos de investimento em educação, descritos aqui nesta obra, que apresentam resultados na forma de reflexões e práticas com a finalidade de compartilhar e fomentar mais ações docentes em prol da Educação Matemática para Todos. Foram 6 anos de trabalho organizados em capítulos com temáticas diversificadas que vão de problemas clássicos da matemática como trabalhar frações com a Educação Básica até o uso das Inteligências Artificiais por docente, sendo a leitura de livre escolha do leitor por temática e/ou assunto de interesse, devido a autonomia teórica e prática de cada capítulo desta obra, e permitindo assim uma navegação dinâmica a necessidade do momento do leitor, mas que provocará a vontade de ler a totalidade da obra, por ser interessante e criativa na sua escrita e propostas.

O estudante é o centro da ação docente, é a razão da escola, e seja quem for ele, é um estudante único e diferente, que merece socializar e se desenvolver cada qual seus conhecimentos e saberes, porque todos aprendemos mas nem sempre o mesmo e ao mesmo tempo. Com isso, a matemática não é diferente, já que nem todos percebemos a beleza do conceito do número par, por exemplo, na mesma atividade, na mesma aula, ou no mesmo jogo ou brinquedo, mas em situações em momentos diferentes, pois dependem do nosso amadurecimento e condições no dia. Mas cabe ao docente planejar para proporcionar novas ações e diferentes para que todos tenham o incentivo de conquistar o aprendizado.

No entanto, para tal precisa-se investir em educação sob todas as formas (seja a inicial ou a continuada), e é um processo cíclico, pois a formação é humana, isto é, o estudante vira professor, e o professor é um eterno estudante, já que atende gerações que mudam e acompanham o desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

A obra, na forma clássica de um livro, traz 8 oportunidades desenvolvidas por docentes de matemática quanto a teoria e a prática de temas como: número inteiros, potenciação, aritmética das operações, álgebra das equações e um pouco de pensamento geométrico, mas tais articuladas a metodologias de sala de aula diferenciadas com: planilhas eletrônicas, jogos, explorando espaços escolares, cálculo mental, algeplan, resolução de problemas, pensamento computacional e a problematização de explorar questões da prova do ENEM (Exame Nacional

do Ensino Médio). Tais focadas em elementos essenciais como: ensino, pensamento e pedagógico, e o ensino faz a conexão de ambas as partes da obra, conforme a nuvem de palavras que seguem, porque é centrado na ação docente para promover a Educação Matemática para Todos.

Caro leitor, explore a obra do seu jeito, estude e pesquisa, desafie-se a fazer novas práticas de sala de aula e ressignifique seu fazer docente a cada dia, pois todos os dias podemos promover espaços que fazem valer a pena aprender a aprender matemática na perspectiva de que todos desenvolvem diferentes saberes.

*Aline de Bona*<sup>2</sup>

(Osório, 17 de abril de 2025)

---

2 Professora de Matemática do IFRS campus Osório, Doutora em Informática na Educação, Líder do Grupo de pesquisa MATEC Matemática e suas Tecnologias, e mãe da Eduarda (2014), Igor (2017) e Alice (2018).

# **PARTE 1**



**PRODUÇÕES DA ESPECIALIZAÇÃO**

# A CONSTRUÇÃO DO TRIÂNGULO DE SIERPINSKI NO DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE POTÊNCIAS COM ESTUDANTES DE 7º ANO

*Antonio Pivetta*

*Diego Eduardo Lieban*

*Delair Bavaresco*

## RESUMO

Este estudo propõe uma abordagem alternativa para o ensino de potenciação de números inteiros, baseada na Teoria da Representação Semiótica de Raymond Duval, com o objetivo de facilitar a abstração dos conceitos matemáticos pelos alunos. A metodologia combina construções geométricas e tabelas, utilizando o Triângulo de Sierpinski para ilustrar potências de bases 2 e 3. A questão central é: “Como a representação pictórica e o uso de tabelas podem ajudar na compreensão das potências?”. A abordagem busca tornar o ensino mais dinâmico e conectado à realidade dos estudantes, oferecendo uma compreensão visual e simbólica dos conceitos. Incorporando elementos de STEAM, a estratégia utiliza heurísticas como dividir problemas em partes menores, permitindo uma participação mais ativa dos alunos e superando barreiras iniciais de compreensão.

**Palavras-chave:** Potenciação, Sierpinski, fractal, representação semiótica, STEAM.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho desenvolve uma abordagem alternativa para o ensino de potenciação de números inteiros, com base na Teoria da Representação Semiótica de Duval (1995) e pesquisadores como Ribeiro, Vieira, Costa (2021) e Moretti (2012). Observa-se que, no ensino fundamental, muitos alunos cometem erros como multiplicar a base pelo expoente e não compreendem o significado das potências. Essas dificuldades persistem no ensino médio, onde alguns alunos ainda confundem os conceitos. A motivação deste estudo é melhorar a abstração dos conceitos matemáticos, frequentemente abordados de forma tradicional (‘teoria, explicação, exemplos, exercícios, correções e avaliação’), e oferecer uma

nova oportunidade de aprendizado, despertando o interesse dos alunos para o tema e suas aplicações em áreas como notação científica, medidas de área e volume, e juros compostos.

O objetivo é responder à questão: “Como a representação pictórica e o uso de tabelas podem auxiliar na compreensão das potências?”. A metodologia proposta combina construções geométricas e tabelas, visando tornar o ensino mais dinâmico e conectado à realidade dos alunos. Espera-se que essa abordagem torne a abstração das potências mais simples, promovendo uma aprendizagem ativa e participativa, e ajudando os alunos a superar a barreira inicial de compreensão de forma intuitiva.

## **OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo ajudar os estudantes a compreender e identificar potências de bases 2 e 3 com expoentes inteiros, reconhecendo-as em situações do cotidiano e entendendo que todas as potências de expoente zero e base inteira (exceto zero) resultam em unidade. A intervenção proposta se baseia nas ideias de Smith e Stein (2011), que enfatizam a importância de cinco práticas docentes para promover discussões matemáticas produtivas, centradas no pensamento do aluno. Essas práticas serão discutidas mais adiante no trabalho.

Particularmente, considerou-se como objetivos específicos deste trabalho:

- Experimentar uma metodologia alternativa para apresentar o conceito de potências de bases 2 e 3;
- Desenvolver uma dinâmica lúdica para fixação do conteúdo proposto;
- Estender a ideia do conceito de potências para outras bases Naturais;
- Analisar a percepção individual dos alunos durante a aplicação e o entendimento do grupo a cada fase.

Com a implementação desses objetivos, esperava-se que os estudantes compreendam melhor os conceitos matemáticos e que essa abordagem servisse como uma alternativa promissora aos métodos tradicionais de ensino.

## **JUSTIFICATIVA**

O ensino de matemática expositivo (quadro e pincel) pode ser monótono e difícil de entender, tornando a aprendizagem cansativa (Duarte, 2018). A introdução de dinâmicas e recursos alternativos visa tornar mais claros os contextos antes abstratos. As estratégias utilizadas nesta pesquisa incluem:

1. Construção do triângulo de Sierpinski com instrumentos básicos (régua, lápis preto e colorido);
2. Anotação de dados durante o processo de criação do fractal;

### 3. Elaboração de um painel com o produto final de cada estudante.

Essas estratégias se baseiam na teoria da representação semiótica de Duval (1995), que combina linguagens verbais e não verbais para promover uma compreensão visual e simbólica. Integra-se também elementos do STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), como discutido por Bacich e Holanda (2020), com representações pictóricas descritas verbalmente pelos estudantes e expressas em tabelas. Atividades que abordam múltiplas disciplinas, mas focam em uma (ex. matemática), são chamadas de atividades integradas STEAM (Ortiz-Laso, 2022; Namukasa et al., 2023; Stohlmann, 2018). Essas atividades práticas incentivam o envolvimento ativo dos alunos, ao invés de papéis passivos (Chen & Lin, 2019; Diego-Mantecón et al., 2019a), promovendo o desenvolvimento de competências do século XXI, como resolução de problemas e pensamento computacional (Diego-Mantecón et al., 2021; Doorman et al., 2019).

A aplicação prática do projeto se enriquece com as ideias de Smith e Stein (2011) sobre discussões matemáticas produtivas, que incluem cinco práticas: antecipação de respostas, monitoramento das respostas durante a atividade, e sequenciamento das respostas para que os alunos possam conectar ideias-chave.

## REVISÃO TEÓRICA

A aprendizagem de potências no Ensino Fundamental II começa no 6º ano e é aprofundada nos anos seguintes. Métodos alternativos, como representações semióticas, conversão entre elas, inter-relação de disciplinas e divisão de problemas, podem facilitar o aprendizado desse conteúdo.

Afirma Duval (2004), que para mobilizar qualquer conhecimento, o sujeito deverá realizar uma atividade de representação. Ele acrescenta, que a apreensão dos conceitos está vinculada ao desenvolvimento do sujeito na capacidade de representar ideias e conceitos em linguagem simbólica e principalmente na sua predisposição em mobilizar concomitantemente ao menos dois registros de representação semiótica, estruturando-os de forma natural (Duval, 2003).

Assim, para que o sujeito infira os objetos matemáticos é imprescindível o contato com inúmeros registros de representação semiótica, visto que segundo Duval (2003, p.14), “[...] a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação”. Assim, para que o sujeito infira os objetos matemáticos é imprescindível o contato com inúmeros registros de representação semiótica, visto que segundo Duval (2003, p.14), “[...] a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação”. (Lima; Barroso e Holanda, 2019, p.5)

Santos (2004) converge para o mesmo ponto em:

Quando trabalhamos com um campo conceitual, é importante apresentar as situações problema em diferentes quadros, por exemplo, o aritmético, o algébrico e o geométrico nos quais os conceitos, os procedimentos e as representações se concretizam. (Santos, 2004, p. 4)

Além do já elencado, esta pesquisa foi realizada sob a luz de Sérgio Martins Duarte, que traz um estudo do modelo tradicional de ensino:

Nessa metodologia o processo é meio robótico, o professor fala e o aluno ouve. O professor traz o conteúdo pronto e o aluno absorve. O professor segue seu conteúdo programático e o aluno “corre atrás” do jeito que der. O professor enche os alunos de exercícios/perguntas que devem ser respondidas praticamente idênticas às aulas ministradas, semelhante ao “método maiêutico”. A posteriori o professor aplica uma avaliação/prova, para aferir quem aprendeu. O aprender aqui se torna subjetivo, uma vez que está estabelecido socialmente quem tirar mais nota, aprendeu mais e deve ter uma melhor projeção. Resumidamente quem decorou mais ou reteve o maior número de informações possíveis, atingiu o objetivo proposto. (Duarte, 2018, p.16)

No caso do presente relato, os estudantes foram orientados na construção do fractal, destacando as características do triângulo equilátero, ponto médio, vértices e ângulos. Segundo Polya (1995, p.41), “*Decomposição e recombinação constituem importantes operações mentais.*” Durante a construção do Triângulo de Sierpinski, cada etapa era explicada e os dados, como número de triângulos e medida dos lados, anotados em uma tabela.

Do ponto de vista metodológico, em relação a uma abordagem que tivesse mais protagonismo discente do que o docente e pensando em como promover discussões matematicamente produtivas, as cinco práticas consideradas (Smith & Stein, 2011) foram:

[1] antecipação: antecipar prováveis respostas dos alunos a tarefas matemáticas cognitivamente exigentes. [2] monitoramento: monitorar as respostas dos alunos às tarefas durante a fase de exploração. [3] seleção: selecionar alunos específicos para apresentar suas respostas matemáticas durante a fase de discussão e resumo [4] sequenciamento: sequenciar propositalmente as respostas dos alunos que serão exibidas e [5] conexão: ajudar a classe a fazer conexões matemáticas entre as respostas dos diferentes alunos e entre as respostas dos alunos e as ideias-chave (Smith & Stein, 2011, p.8)

Os cinco passos orientam o professor a antecipar possíveis respostas dos alunos, sejam elas corretas ou incorretas, tendo apoio em sua experiência prévia e conhecimento. Assim que a aplicação estiver sendo realizada, o professor deve monitorar as respostas dos educandos para selecionar aquelas mais propícias e sequenciar todas para ter um curso de explicação fluido e crescente.

## METODOLOGIA

Este trabalho, de cunho qualitativo, visou explorar as potências de bases dois e três com estudantes de duas turmas de 7º ano de uma escola na Serra Gaúcha, com 11 alunos em uma turma e 10 na outra. A aplicação ocorreu durante dois períodos de aula por turma. A pesquisa teve três etapas: distribuição do material impresso e retomada das informações, produção do fractal, e exposição das conclusões pelos estudantes.

O material consistiu em uma folha A4 com um triângulo equilátero de 16 cm de lado, combinado com uma tabela a ser preenchida, além de lápis, caneta, borracha e régua. O uso de caneta hidrocor e lápis de colorir foi opcional. Não foram necessários materiais digitais, livro didático ou caderno.

O método consistiu no desenvolvimento do Triângulo de Sierpinski, a partir de um triângulo de 16 cm, até chegar a triângulos de 1 cm. A cada iteração, triângulos de metade do lado anterior eram formados, destacando a potência de base dois (2) como foco deste estudo.

O passo-a-passo para a construção do fractal começa com a medição dos lados do triângulo inicial e a identificação dos pontos médios. Embora o uso de compasso seja mais preciso, a régua foi suficiente, pois o lado do triângulo era 16 cm. Após identificar os pontos médios, traça-se segmentos unindo-os, formando quatro triângulos, sendo um com a ponta para baixo, que deve ser eliminado (ou colorido) pelos estudantes.

Na segunda etapa, repete-se o processo para os três triângulos restantes, encontrando os pontos médios de cada lado e traçando novos segmentos. Isso gera quatro novos triângulos com lados metade do comprimento do anterior, e novamente elimina-se o triângulo central.

Como os triângulos equiláteros têm lados e ângulos congruentes, todas as novas figuras mantêm essas características. A partir da segunda ou terceira iteração, o padrão se torna claro. O número de iterações depende do tamanho do triângulo inicial e da necessidade de avanço, sendo limitado pela quantidade de pontos médios e segmentos a serem traçados, já que a cada passo o número de segmentos se multiplica por três.

Para a realização da atividade, a observação das descobertas dos estudantes se deu de forma contínua, com a intervenção mínima do professor, atuando como mediador, fazendo questionamentos e sugestões para guiar os alunos na descoberta das potências. O recurso principal foi a construção do Triângulo de Sierpinski, com base em um triângulo equilátero de 16 cm, impresso em uma folha A4, sendo subdividido até atingir triângulos de 1 cm. Ao final, os alunos deveriam reconhecer que a medida dos lados são potências de base dois e que, a cada etapa de divisão, o expoente diminui em uma unidade. Além disso, a quantidade de

triângulos com a ponta para cima forma uma sequência de base três, inicialmente identificada por contagem, e depois pela multiplicação por três.

Durante o processo, perguntas como “qual seria o próximo passo?” e “qual a medida do lado do triângulo na próxima etapa?” foram feitas para promover o diálogo e a descoberta das potências de expoente negativo e a ampliação do número de triângulos.

Esta metodologia foi inspirada na obra “A Arte de Resolver Problemas” de George Polya (1995), que enfatiza a resolução de problemas de forma crítica e sistemática. A heurística de dividir problemas complexos em etapas menores foi adotada, facilitando a compreensão e promovendo o pensamento analítico e estruturado.

## **DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE**

A aplicação do trabalho ocorreu durante as aulas de matemática, utilizando dois períodos por turma. O primeiro passo foi distribuir a cada aluno uma folha A4 com um triângulo equilátero de 16 cm já desenhado e com os pontos médios marcados, além de uma tabela para preenchimento.

Após a distribuição, foram dadas orientações sobre as características de um triângulo equilátero, destacando que todos os lados e ângulos são congruentes. Também foi explicado que, independentemente da posição dos vértices, sempre se trata de um triângulo. No quadro branco, foram apresentados exemplos, e para a atividade, definiu-se os triângulos como “com ponta para cima” quando a base estivesse paralela à parte inferior da folha, e “com ponta para baixo” quando um vértice estivesse na parte inferior, com um lado paralelo e próximo à parte superior da folha.

Os alunos foram orientados a conferir se os pontos marcados eram realmente pontos médios de cada lado e, em seguida, traçar segmentos unindo esses pontos, formando quatro novos triângulos, sendo um deles com a ponta para baixo, que deveria ser pintado. A tabela deveria ser preenchida com o número de triângulos sem pintura (3) e a medida de cada lado desses triângulos (8 cm após a primeira etapa).

Na segunda etapa, foi orientado que encontrassem o ponto médio de cada lado dos triângulos menores e traçassem novos segmentos, formando outro grupo de triângulos, pintando novamente os que ficaram com a ponta para baixo. A tabela foi preenchida com a quantidade de triângulos sem pintura (9) e a medida de cada novo triângulo (4 cm).

Durante o processo, alguns estudantes começaram a perceber padrões, como o número de triângulos novos sem pintura. Uma estudante observou que seriam 27 triângulos, e outro aluno fez o cálculo corretamente. No entanto,

houve erros de cálculo, como multiplicações incorretas e divisões erradas, como encontrar 9 cm ao invés de 8 cm.

O processo continuou até que o lado dos triângulos fosse de 1 cm. A tabela foi preenchida, e as informações foram registradas no quadro branco para que todos pudessem acompanhar e fazer questionamentos.

Na quarta etapa, quando o lado dos triângulos era 1 cm, os alunos foram questionados sobre o que observavam na coluna do número de triângulos sem pintura. Alguns disseram que era a “tabuada do três”, até que uma estudante mencionou “potência”. Isso gerou uma discussão sobre múltiplos de três e potências. Discutiu-se que, embora fossem múltiplos de três, nem todos os múltiplos estavam na lista. Por fim, a turma concluiu como os números 3, 9 e 27 poderiam ser representados como potências de base 3, adicionando os expoentes na tabela.

A dúvida então se voltou para o número 1, que não parecia seguir o padrão, mas logo alguém disse “três na zero” ( $3^0$ ). Na tabela, sem a construção de triângulos menores, a pergunta foi sobre a próxima medida do lado e a quantidade de triângulos. Alguns sugeriram 0,5 cm, e o registro foi feito como  $\frac{1}{2}$ , pois foi considerado mais adequado para a visualização das próximas etapas.

Em seguida, ao lado do número 81, foi acrescentado um sinal de igualdade e os alunos foram questionados sobre como poderiam escrever 81 como uma potência de base 3. Dessa forma, os outros valores e potências foram encontrados e calculados, todos com base 3, até a oitava iteração ( $3^8$ ).

Após a compreensão das potências, os alunos observaram as colunas de medidas dos lados e o número de triângulos. A discussão abordou como os valores estavam se comportando: enquanto os triângulos seguiam a multiplicação por 3, os lados estavam sendo divididos por 2. Durante a análise, os estudantes começaram a identificar potências, como  $3^3$  (27),  $3^2$  (9),  $3^1$  (3) e  $3^0$  (1). Quando se tratou da divisão dos lados, surgiram dúvidas sobre expoentes negativos, como no caso de  $16$  ( $2^4$ ). Alguns cometeram equívocos ao multiplicar ou dividir, confundindo conceitos de potência e múltiplos, o que foi corrigido durante as explicações. A sequência seguiu até a oitava iteração, com os estudantes compreendendo as potências de base 3 e a relação entre os valores dos triângulos e das medidas.

O processo envolveu a exploração de potências e a construção do fractal, com a divisão dos triângulos e o número de triângulos gerados, até atingir a medida final de 1 cm. Ao longo da atividade, os estudantes aprenderam a reconhecer e calcular potências de base 3, aplicando-as tanto na contagem de triângulos quanto na medida dos lados, com base nas iterações realizadas.

Após o trabalho individual, as turmas criaram um cartaz com um fractal maior. Quando questionados se conseguem identificar semelhanças entre a

obra coletiva e as figuras individuais, a maioria respondeu afirmativamente. Também foi discutido sobre a medida do lado do triângulo maior, e as respostas variaram, mas foram majoritariamente corretas, como “64 cm” ou “dois no expoente seis”. Devido ao número de alunos, nem todos puderam compor a figura inteira; alguns ficaram separados, representando versões menores do fractal. Durante a colagem, alguns tentaram colocar seus triângulos no topo, buscando superioridade, o que foi evitado pela colagem aleatória, demonstrando a igualdade entre os participantes.

## REFLEXÕES

Ao introduzir o Triângulo de Sierpinski para as turmas de 7º ano, buscou-se integrar os conceitos matemáticos com a abordagem STEAM, promovendo uma aprendizagem dinâmica e interdisciplinar. A atividade prática, que envolveu construção pictórica, tabelas e questionamentos sobre potenciação, permitiu que os alunos transitassem entre diferentes representações semióticas, como numéricas, geométricas e simbólicas, facilitando a compreensão dos conceitos. A metodologia STEAM, ao unir ciência, arte e matemática, ajudou a visualizar a matemática de forma expressiva, aumentando o engajamento dos estudantes, conforme apontado por Moretti (2012).

A utilização de recursos visuais e táteis foi fundamental para aumentar a participação dos alunos, que, ao construir o fractal, desenvolveram habilidades críticas e criativas. Durante o processo, eles se depararam com conceitos como múltiplos e potências, e, ao aplicar estratégias heurísticas, puderam compreender os problemas de maneira incremental. A experiência demonstrou como a combinação de teoria e prática, juntamente com abordagens interdisciplinares, transforma o ensino, tornando-o mais envolvente e eficaz, estimulando não só o aprendizado técnico, mas também a curiosidade dos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou que a construção do Triângulo de Sierpinski foi uma estratégia eficaz para ajudar alguns alunos a entenderem melhor conceitos como potências de expoente negativo e zero, além de potências de base dois e três. Embora a abordagem não tenha alcançado todos os estudantes de forma igual, muitos demonstraram avanços significativos na compreensão do conteúdo, especialmente ao visualizar as mudanças no fractal durante as iterações. A metodologia prática, com recursos visuais, foi especialmente benéfica para alunos com dificuldades em abstrair conceitos matemáticos.

A atividade também se mostrou eficaz em promover discussões colaborativas, permitindo que os alunos aprendessem uns com os outros. A

combinação de teoria e prática, alinhada à abordagem semiótica, fortaleceu a compreensão dos conceitos e as habilidades analíticas dos estudantes. Em suma, o uso do Triângulo de Sierpinski como recurso pedagógico demonstrou ser valioso, pois proporcionou avanços no aprendizado e preparou os alunos para futuros conceitos matemáticos, como notação científica e logaritmos, justificando a continuidade e aprimoramento de metodologias que integrem visualização e prática no ensino de matemática.

## REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; Holanda, L.; Geraldi, A.M. (2022). **EDUCAÇÃO STEAM [livro eletrônico] - Reflexões teórico-práticas do coorte da Liga STEAM**. 1ª ed. - São Paulo: Triade Educacional, 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação (2023). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC.
- DIEGO-MANTECÓN, J. M., Arcera, O., Blanco, T. F., & Lavicza, Z. (2019a). **An engineering technology problem-solving approach for modifying student mathematics-related beliefs: Building a robot to solve a Rubik's cube**. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 26(2), 55-64.
- DIEGO-MANTECÓN, J., Blanco, T., Ortiz-Laso, Z., & Lavicza, Z. (2021). **STEAM projects with KIKS format for developing key competences. [Proyectos STEAM con formato KIKS para el desarrollo de competencias clave]**. *Comunicar*, 66, 33-43. <https://doi.org/10.3916/C66-2021-03>.
- DOORMAN, M., Bos, R., de Haan, D., Jonker, V., Mol, A., & Wijers, M. (2019). **Making and implementing a mathematics day challenge as a makerspace for teams of students**. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(Suppl 1), 149-165. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09995-y>.
- DUARTE, S.M. **Os impactos do modelo tradicional de ensino na transposição didática e no fracasso escolar**. PORTO 2018.
- DUVAL, R. (2017) **Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales**; traducción Miriam Vega Restrepo.- 2a. edición. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- DUVAL, R. & Moretti, R. T. (2012), **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento 2012**. *REVEMAT: R. Eletr. Educ. Mat., UFSC/MTM/PPGECT, Florianópolis, SC, Brasil*. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p266>.
- LIMA, D.S.S.M; Barroso, M.C.da S. & Holanda, F.H.de O. (2019) **Ensino da Matemática: contribuições das estruturas aditivas na resolução de problemas e os registros de representação semiótica**. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1305>.

NAMUKASA, I. K., Gecu-Parmaksiz, Z., Hughes, J., & Scucuglia, R. (2023). **Technology maker practices in mathematics learning in STEM contexts: a case in Brazil and two cases in Canada.** ZDM – Mathematics Education, 55(7), 1331-1350. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01534-y>.

ORTIZ-LASO, Z. (2023). **El enfoque integrado STEAM y su impacto en la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria: un estudio experimental** [Tesis doctoral]. Universidad de Cantabria.

POLYA, G. (1995) **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. - 2. reimpr. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RIBEIRO JR., O.A.; Vieira, B.M.; Costa, R.G.da (2021). **A Teoria de Raymond Duval no ensino de funções matemáticas.** DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13325>.

SANTOS, M.B. Dos (2004) **Campo conceitual da estrutura multiplicativa e os conceitos de múltiplo e divisor** VIII Encontro Nacional de Educação Matemática ENEM.

SMITH, M.S. & Stein, M.K. (2011). **5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions (First edition).** National Council of Teachers of Mathematics.

STOHLMANN, M. (2018). **A vision for future work to focus on the “M” in integrated STEM.** *School Science and Mathematics*, 118(7), 310-319.

# A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS COM ÊNFASE NO 5º ANO

*Maiara Ghiggi*  
*Jerônimo Becker Flores*

## RESUMO

Este estudo investiga o papel da formação continuada em Matemática para professores do 5º ano do Ensino Fundamental, buscando melhorar a qualidade do ensino e ampliar a aprendizagem dos estudantes. A pesquisa, fundamentada em uma abordagem qualitativa utilizando a Pesquisa Baseada em Design (PBD), identificou as principais dificuldades enfrentadas pelas professoras ao ensinar matemática e avaliou a importância da formação continuada. Os resultados mostraram que a formação teve um impacto positivo, aumentando a segurança das professoras ao abordar conceitos como frações, números decimais e porcentagem. A introdução de metodologias inovadoras, como o uso de materiais concretos e atividades lúdicas, melhorou o engajamento dos estudantes e proporcionou um aprendizado mais dinâmico. No entanto, foram identificados desafios na implementação dessas metodologias, destacando a necessidade de suporte contínuo. A pesquisa reforça a importância de programas de formação continuada sistemáticos para aprimorar as práticas pedagógicas e melhorar a aprendizagem dos alunos. Como perspectiva futura, sugere-se ampliar o estudo para mais professores e escolas, além de investigar estratégias para o acompanhamento contínuo dos docentes.

**Palavras-chave:** Formação Continuada. Ensino de Matemática. Anos Iniciais. Prática Pedagógica.

## INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é necessário para o desenvolvimento dos estudantes, conforme apontado por D'Ambrósio (1996). O 5º ano desempenha um papel fundamental, pois representa a última etapa antes da transição para os Anos Finais do Ensino

Fundamental. Nesse contexto, é importante que os estudantes consolidem conceitos matemáticos básicos para enfrentar conteúdos mais complexos.

Conforme ressaltam Carraher e Schliemann (2000) e Fiorentini e Miorim (2012), a proficiência matemática dos professores é determinante para a qualidade do ensino, sendo ainda mais relevante para os docentes do 5º ano. Isso ocorre porque essa etapa é determinante para o desenvolvimento das habilidades matemáticas que impactam o desempenho dos estudantes nos anos subsequentes. Tal fato justifica a escolha desse ano escolar como foco do presente estudo.

A qualidade do ensino, neste trabalho, é compreendida como a capacidade de atingir os objetivos estabelecidos na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018). Dessa forma, é fundamental entender como a formação continuada dos professores pode alinhar-se a essas diretrizes. Investigar as dificuldades enfrentadas pelos professores desse ano específico, bem como as estratégias de formação continuada que podem contribuir para a superação dessas dificuldades, permite uma análise contextualizada dos desafios e das soluções pedagógicas para o ensino de Matemática.

Diante desse cenário, surge a seguinte questão de pesquisa: como a formação matemática pode ser problematizada e integrada ao currículo de formação continuada de professores do 5º ano para promover um ensino de Matemática que amplie a aprendizagem nos Anos Iniciais? O presente estudo busca explorar o papel da formação matemática na capacitação de pedagogos, investigando estratégias curriculares que possam contribuir para melhorias efetivas na qualidade do ensino de Matemática.

O objetivo desta pesquisa é identificar as principais dificuldades enfrentadas pelas professoras-pedagogas do 5º ano ao ensinar matemática e avaliar a importância da formação continuada em Matemática. A investigação está fundamentada em uma abordagem qualitativa, com base na Pesquisa Baseada em Design (PBD). Para coleta de dados empíricos, usa-se um questionário que permitirá identificar as dificuldades relatadas, a partir das quais cria-se uma formação específica em Matemática. Nesta formação, pretende-se construir um planejamento de aula sobre frações, números decimais e porcentagem, conteúdo do 5º ano, utilizando material concreto, este deve ser aplicado pelas professoras envolvidas. Esse processo permite a reflexão sobre a prática pedagógica e os benefícios da formação.

Para analisar as experiências e percepções das professoras sobre o ensino da Matemática, utiliza-se a Análise Textual Discursiva (ATD). Esse método possibilita uma interpretação aprofundada dos discursos, permitindo a identificação de categorias relevantes para a pesquisa. Além disso, possibilita

compreender as nuances e sentidos construídos nas falas das professoras, contribuindo para uma análise contextualizada dos desafios enfrentados no ensino de Matemática nos Anos Iniciais.

Este estudo busca contribuir para a reflexão sobre a formação continuada de professores dos Anos Iniciais e seus efeitos no ensino de Matemática. Espera-se que os resultados possam orientar melhorias na formação continuada dos docentes e, conseqüentemente, na qualidade do ensino oferecido.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **ABORDAGEM TEÓRICA**

O ensino da Matemática nos Anos Iniciais exige que os professores possuam um domínio sólido dos conceitos matemáticos e das metodologias adequadas para sua abordagem. Conforme Alves (2016), a clareza conceitual do professor impacta diretamente na aprendizagem dos estudantes, pois conceitos matemáticos precisam ser explicados de maneira clara, com domínio completo por parte do docente, uma vez que esses conceitos formam a base para todo o aprendizado matemático subsequente.

Carraher e Schliemann (2000) destacam que a compreensão do pensamento algébrico pelos alunos está relacionada à qualidade da mediação docente, ressaltando que o papel do professor é crucial na construção de significados matemáticos pelos estudantes. Nesse sentido, Fiorentini e Miorim (2012) enfatizam que a formação continuada deve ser uma prioridade, pois professores com maior preparo matemático demonstram mais segurança ao conduzir as aulas, explorando estratégias diversificadas para o ensino.

A importância da formação continuada é corroborada por Delors (2003), que afirma que a qualidade do ensino depende significativamente da formação contínua dos docentes. Essa formação não precisa ocorrer exclusivamente dentro do sistema educativo formal; experiências práticas em contextos diversos também podem enriquecer o conhecimento profissional dos professores, aproximando teoria e prática.

Neves (2018) acrescenta que mudanças educacionais exigem docentes preparados não apenas para adaptar-se às novas metodologias e desafios, mas também para atuar como agentes ativos dessas transformações. Segundo a autora, os professores tendem naturalmente à resistência frente às mudanças devido à necessidade de tempo para compreender seus princípios e objetivos. Assim, uma formação continuada bem estruturada pode auxiliar na superação dessa resistência inicial, proporcionando segurança e clareza sobre as novas práticas pedagógicas.

Curi (2004) aponta uma lacuna importante na formação inicial dos professores polivalentes: muitos concluem seus cursos sem um domínio adequado dos conteúdos matemáticos fundamentais. Esse cenário gera dificuldades posteriores no exercício da docência, especialmente nos Anos Iniciais, onde é necessário estabelecer bases sólidas para o desenvolvimento matemático futuro dos educandos.

Em consonância com essa perspectiva, Lima (2011) observa que a formação inicial em Pedagogia passou por oscilações históricas que resultaram em fragilidades na identidade profissional dos pedagogos. A definição das Diretrizes Curriculares Nacionais de 2006 estabeleceu a docência como base da formação pedagógica, reforçando a necessidade de maior ênfase em conteúdos específicos como Matemática durante a graduação.

Wengzynski e Tozetto (2012) complementam essa visão ao destacar que a formação continuada contribui significativamente para o desenvolvimento profissional docente ao promover capacidades reflexivas sobre suas práticas pedagógicas. Essa reflexão crítica é essencial para aprimorar continuamente o ensino oferecido aos estudantes.

Por fim, Oliveira e Cavalcante (2024) enfatizam que a formação continuada deve ser um processo contínuo e colaborativo envolvendo não apenas professores, mas também gestores escolares e coordenadores pedagógicos. Somente através dessa atuação conjunta será possível implementar práticas pedagógicas inovadoras na melhoria do ensino da Matemática nos Anos Iniciais.

Dessa forma, fica evidente que investir na formação matemática inicial sólida aliada à formação continuada sistemática é fundamental para garantir um ensino de qualidade nos Anos Iniciais. Esse investimento promove não apenas o desenvolvimento profissional dos docentes como também contribui diretamente para uma aprendizagem matemática mais significativa e duradoura por parte dos estudantes.

## ETAPAS METODOLÓGICAS

Para alcançar os objetivos da pesquisa, a metodologia foi estruturada em quatro etapas principais, cada uma projetada para contribuir significativamente para o desenvolvimento do estudo. Inicialmente, foi aplicado um questionário para coletar dados sobre as situações enfrentadas pelos professores no ensino de Matemática no 5º ano, com foco em conceitos como frações, números decimais e porcentagem. Essa etapa foi fundamental para entender os desafios práticos enfrentados pelos educadores e direcionar as intervenções subsequentes.

Em seguida, foi realizada uma formação continuada, na qual foram exploradas metodologias de ensino inovadoras, com ênfase no uso de materiais

concretos e abordagens lúdicas. Essa abordagem visa equipar os professores com ferramentas práticas para tornar o ensino de Matemática mais interativo. Após a formação, os professores desenvolveram e aplicaram um planejamento de aula que incorporava os materiais concretos planejados durante a formação. Esse plano foi implementado em sala de aula e avaliado seu desenvolvimento posteriormente.

Por fim, os professores participaram de um grupo focal, onde discutiram as experiências vivenciadas durante o processo e avaliaram a importância da formação continuada. Além disso, foi aplicado um questionário final para coletar feedback detalhado sobre as percepções das professoras em relação ao impacto da formação em sua prática pedagógica. Essa etapa foi crucial para compreender como as intervenções propostas influenciaram o ensino de Matemática e identificar áreas de melhoria para disciplinas futuras.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa, utilizando a Pesquisa Baseada em Design (PBD) como método principal, conforme sugerido por Mores e Torres (2004). A PBD caracteriza-se pela construção colaborativa de soluções educacionais, envolvendo ciclos contínuos de análise, desenvolvimento, implementação e avaliação. Essa metodologia foi escolhida por permitir uma interação constante entre teoria e prática, possibilitando que as intervenções pedagógicas fossem criadas diretamente a partir das dificuldades enfrentadas pelos professores participantes.

A pesquisa foi estruturada em várias etapas metodológicas. Inicialmente, um questionário foi aplicado às professoras-pedagogas para identificar as principais dificuldades no ensino de matemática no 5º ano, especialmente em relação a conceitos como frações, números decimais e porcentagens. Com base nas respostas, foi realizada uma formação continuada focada no aprofundamento desses conceitos, utilizando materiais concretos e metodologias lúdicas para facilitar o aprendizado.

Posteriormente, foi desenvolvido um plano de aula específico sobre esses conteúdos, que foi aplicado por todas as professoras envolvidas. O plano incorporou atividades práticas e interativas, visando tornar o ensino mais envolvente e significativo. Após a aplicação do plano, foi realizado um grupo focal seguido pela aplicação de um segundo questionário, com o objetivo de avaliar o impacto da formação recebida e as mudanças percebidas na prática pedagógica.

A análise dos dados foi realizada por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2006). Essa metodologia permitiu

uma interpretação aprofundada das falas das professoras, possibilitando a identificação de categorias relevantes para o estudo, como formação inicial e continuada, prática pedagógica, ludicidade e contextualização, inclusão e desafios específicos do ensino da matemática.

A escolha da ATD justifica-se pela necessidade de compreender as nuances e os sentidos construídos nas falas das professoras, contribuindo para uma análise contextualizada dos desafios enfrentados no ensino da matemática nos Anos Iniciais. O processo de análise envolveu a leitura das respostas, a organização das falas em unidades de significado e a agrupação dessas unidades em categorias temáticas.

Essa abordagem metodológica permitiu que o estudo não apenas identificasse as dificuldades enfrentadas pelos professores, mas também desenvolvesse estratégias práticas para superá-las, promovendo um ensino mais significativo e inclusivo. A formação continuada mostrou-se essencial para o desenvolvimento profissional dos docentes, aumentando sua segurança e capacidade de implementar metodologias inovadoras em sala de aula.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos na pesquisa indicaram que a formação continuada teve um impacto significativo na prática docente das professoras do 5º ano. Um dos principais achados foi o aumento da segurança das educadoras ao abordar conceitos matemáticos como frações, números decimais e porcentagem. As professoras relataram que se sentiram mais qualificadas para ensinar esses conteúdos após a formação, o que contribuiu para um ensino mais claro e estruturado. Essa melhoria na segurança docente está alinhada com as ideias de Alves (2016), que destaca a importância da clareza conceitual no ensino da Matemática.

Além disso, a introdução de metodologias mais dinâmicas, como o uso de materiais concretos e atividades lúdicas, foi destacada como uma estratégia para aumentar o engajamento dos estudantes. Essas abordagens proporcionaram um aprendizado mais dinâmico e significativo, melhorando a participação dos alunos na sala de aula. A reflexão fornecida pelo grupo focal também foi fundamental, permitindo que as professoras analisassem suas dificuldades e compartilhassem estratégias bem-sucedidas, fortalecendo o caráter colaborativo do processo formativo. Esse aspecto colaborativo é essencial para a formação continuada, conforme sugerido por Delors (2003), que valoriza a importância da formação contínua para a qualidade do ensino.

No entanto, alguns desafios foram identificados durante a implementação das novas metodologias. Algumas professoras apontaram dificuldades na adaptação dessas estratégias à rotina escolar, destacando a necessidade de

suporte contínuo para a implementação de práticas inovadoras. Outro aspecto relevante foi a percepção das professoras sobre a importância de uma formação específica para o ensino da Matemática nos Anos Iniciais. Muitas afirmam que a formação inicial em Pedagogia nem sempre contempla de maneira aprofundada os conteúdos matemáticos, reforçando a necessidade de investimentos em capacitações continuadas externas para essa área. Essa lacuna na formação inicial é um ponto crítico, conforme apontado por Curi (2004), que destaca a importância de uma formação matemática sólida para os professores.

Esses resultados indicam que a formação continuada não apenas promove o desenvolvimento profissional dos docentes, mas também contribui para uma aprendizagem mais significativa e duradoura por parte dos estudantes. A implementação de metodologias inovadoras, como o uso de materiais concretos e atividades lúdicas, demonstrou ser uma estratégia para aumentar o engajamento dos alunos e melhorar a qualidade do ensino. Além disso, a reflexão colaborativa entre as professoras permitiu a identificação de desafios comuns e a troca de experiências bem-sucedidas, fortalecendo o processo de formação continuada.

Por fim, os achados do estudo reforçam a importância de investir na formação matemática dos professores dos Anos Iniciais, especialmente no 5º ano, como uma estratégia para melhorar a qualidade do ensino e apoiar o desenvolvimento dos educandos. A formação continuada deve ser vista como um processo contínuo e colaborativo, envolvendo não apenas professores, mas também gestores escolares e coordenadores pedagógicos, para garantir que as práticas pedagógicas inovadoras sejam implementadas de forma sustentável e efetiva.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa demonstrou que a formação matemática continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com ênfase no 5º ano, é essencial para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para a melhoria da aprendizagem dos estudantes. Os dados analisados evidenciam que professores que participaram de formações específicas desenvolveram maior segurança e domínio sobre os conteúdos matemáticos, possibilitando um ensino mais estruturado e alinhado às necessidades dos alunos.

Os achados da pesquisa reforçam a necessidade de que programas de formação continuada sejam implementados de forma contínua e sistemática, garantindo suporte pedagógico e metodológico aos professores. Além disso, a reflexão proporcionada pelo grupo focal permitiu identificar desafios na adoção de metodologias ativas, destacando a importância de apoio institucional para que as inovações pedagógicas possam ser plenamente incorporadas à rotina escolar.

Como perspectiva futura, sugere-se a ampliação do estudo para abranger um maior número de professores e escolas, permitindo uma análise mais ampla sobre os impactos da formação matemática continuada no Ensino Fundamental. Além disso, recomenda-se a investigação de estratégias para o acompanhamento contínuo dos docentes, visando garantir a sustentabilidade das práticas inovadoras introduzidas. Dessa forma, este estudo contribui para a reflexão sobre a importância da formação continuada e para o desenvolvimento de políticas educacionais que valorizem a capacitação docente como um fator essencial para a qualidade do ensino de Matemática nos Anos Iniciais.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Luciana Lopes. **A Importância da Matemática nos Anos Iniciais.** XXII Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul (Erematsul), Curitiba, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- CARRAHER, Terezinha Nunes.; SCHLIEMANN, Analucia Dias. **O desenvolvimento do pensamento algébrico: A importância das práticas sociais e culturais. Perspectivas em álgebra.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.
- CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** São Paulo, SP. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, 2004.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática.** Campinas: Papirus, 1996.
- DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir.** 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2003.
- FIORENTINI, Dario.; MIORIM, Maria Ângela. **Formação de Professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares.** São Paulo: Editora Livraria da Física. Fonseca, Educação Especial: Uma perspectiva psicopedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- LIMA, Simone Moraes. **A formação do pedagogo e o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.** 212 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2011.
- MORES, Rosana; TORRES, Patrícia Lupion. **Pesquisa Baseada em Design: Um panorama introdutório sobre a abordagem e sua aplicabilidade na pesquisa educacional.** Revista Brasileira de Educação, 26, 123-140, 2004.

MORAES, Roque.; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces.** Ciência & Educação (Bauru), 12(1), 117-128, 2006.

NEVES, Tânia Fernanda Silva. **O ensino de matemática nas séries iniciais: dificuldades e desafios.** p. 85 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

OLIVEIRA, Maria Gorete Moreira; CAVALCANTE, Ubiratan Mendes. **A formação continuada na prática pedagógica do professor de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.** Educação, v. 28, n. 135. 2024.

WENGZYNSKI, Danielle Cristiane; TOZETTO, Susana Soares. **A formação continuada face às suas contribuições para a docência.** In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 2012.



# ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ABORDAGEM COM UM JOGO MATEMÁTICO

*Rodrigo Caldas*

*Jerônimo Becker Flores*

*Fernanda Zorzi*

*Maiara Ghiggi*

## RESUMO

Este artigo relata percepções relacionadas aos impactos da aplicação de um jogo didático, no ensino de números inteiros, e suas implicações nos processos de ensino e aprendizagem. A pesquisa é do tipo estudo de caso, com abordagem qualitativa, analisando as interações dos educandos, durante a aplicação do jogo denominado “*Operações estratégicas*”, a partir da análise de conteúdo. Os resultados indicam a promoção de uma ambiente mais dinâmico e motivador, facilitando a compreensão das operações com números inteiros e desenvolvendo habilidades cognitivas e socioemocionais. Conclui-se que a integração de atividades lúdicas no currículo escolar, pode ser uma estratégia para melhorar a aprendizagem matemática, desde que acompanhada de intervenções pedagógicas adequadas. Também são evidenciadas dificuldades em operações com números inteiros, fragilidades conceituais que muitas vezes são mascaradas por “macetes”. Ainda são apontados caminhos para futuras investigações, com a ampliação dos recursos e do corpus de pesquisa.

**Palavras-chave:** Ensino de matemática. Jogos didáticos. Aprendizagem colaborativa.

## INTRODUÇÃO

O ensino de números inteiros é um tema relevante e desafiador, pois muitos estudantes enfrentam dificuldades em compreender e aplicar esses conceitos. Nesse contexto, a utilização de jogos didáticos tem se destacado como possibilidades para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, capazes de tornar o aprendizado mais atraente e interativo. Este artigo explora

a aplicação da atividade “*Operações Estratégicas*”, como uma abordagem lúdica para o ensino de números inteiros, analisando seu impacto no desenvolvimento do raciocínio lógico e na construção de cálculos mentais.

A partir de uma abordagem qualitativa, utilizando o de estudo de caso, esta pesquisa investigou como o jogo didático pode influenciar positivamente na aprendizagem matemática, promovendo uma maior maturidade cognitiva relacionada às operações com números inteiros. A análise de conteúdo foi empregada como método de análise para examinar as interações durante a atividade, identificando estratégias desenvolvidas e dificuldades enfrentadas. O estudo considerou a teoria de Vygotsky (1998), sobre a zona de desenvolvimento proximal, destacando o papel da interação social na construção do conhecimento.

Este artigo visa contribuir para a discussão sobre os desenvolvimentos de processos cognitivos, mobilizados a partir de atividades lúdicas, oferecendo *insights* sobre como essas ações podem ser integradas ao currículo escolar para melhorar a compreensão matemática. Além disso, ele aponta para futuras direções de pesquisa que possam aprofundar a compreensão do impacto desse tipo de ação educacional na educação matemática.

## **ABORDAGEM TEÓRICA**

### **JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

A utilização de jogos no ensino de matemática tem se consolidado como uma estratégia pedagógica capaz de otimizar habilidades, como, por exemplo, raciocínio lógico, organização do pensamento, curiosidade e concentração. Além disso, as brincadeiras podem contribuir para a aprendizagem de conteúdos específicos, como o conjunto dos números inteiros, ao mesmo tempo em que despertam o interesse dos educandos por meio de uma abordagem lúdica e interativa.

Esse tipo de ação é especialmente útil no contexto matemático, pois pode auxiliar na melhoria da concentração, do cálculo mental, do engajamento e da cooperação, promovendo também a empatia entre os participantes. Como destacam Menezes e Fossa (2004, p. 05), “no geral os jogos necessitam de algumas habilidades matemáticas como: lógica, concentração, memória, raciocínio rápido, percepção de formas e tamanho, dentre outras e/ou cálculos matemáticos”. Esse tipo de atividade pode ser utilizada como uma sequência didática para o ensino e o aprendizado dos números inteiros, explorando habilidades como diversão, criatividade e trabalho coletivo.

Práticas que envolvam ludicidade em sala de aula podem se constituir em agentes motivadores, passíveis de criarem um ambiente descontraído de integração social que favoreça a aprendizagem, conforme Kasper (2016, p. 51).

Essas ações, podem desempenhar um papel relevante no desenvolvimento social e cultural dos envolvidos. Essa perspectiva é reforçada por Huizinga (2000), que destaca que atividades lúdicas têm sido trabalhadas há séculos como parte das culturas humanas.

No campo da Matemática, seus primeiros registros históricos datam do século XVIII, conforme Câmara (2011), por meio de correspondências entre Nicolas Bernoulli e James Waldegrave sobre uma proposta de atividade envolvendo cartas, chamado Le Her.

Além disso, a integração de jogos no ensino de Matemática está alinhada com perspectivas contemporâneas, valorizando a interação social e a construção ativa do conhecimento. A teoria sociointeracionista de Vygotsky (1998) destaca a importância da interação social na aprendizagem, com o conhecimento sendo construído a partir da relação com o outro. Ações que conduzam à socialização e interação, incentivando a cooperação e o diálogo entre os educandos, podem conduzir à aprendizagem, a partir da ativação da zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Portanto, a utilização desse tipo de atividade no ensino da Matemática pode facilitar a compreensão dos conteúdos escolares e também promover o desenvolvimento integral dos estudantes, conectando aspectos históricos e culturais à sala de aula.

## O ENSINO A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA SOCIOINTERATIVA

Os jogos vêm sendo usados como recursos pedagógicos, passíveis de fomentar a interação entre os estudantes, além de contribuir com o desenvolvimento de habilidades cognitivas, coletivas e emocionais. Compreender as regras, respeitar o próximo, aprender com os pares são alguns dos movimentos que podem ser desencadeados, contribuindo para o avanço cognitivo e para a aprendizagem.

Pensar no ensino de matemática, a partir da dimensão social e coletiva, nos conduz ao referencial teórico de Vygotsky (1998). Para o autor, o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores se originam da interação social do sujeito, não ocorrendo de forma direta, mas mediada, sobretudo pela linguagem. No entendimento de Moreira (1999, p. 110) “Desenvolvimento cognitivo é a conversão de relações sociais em funções mentais”. Nesse contexto, o conhecimento é construído a partir da dimensão social, fundamentado na relação estabelecida com o outro.

Para Vygotsky (1998), apresentamos dois níveis de desenvolvimento: o real e o potencial. O real corresponde às ações para as quais já temos maturidade cognitiva para uma realização autônoma, enquanto o potencial reflete aquilo que podemos alcançar com o apoio de alguém mais versado naquela tarefa.

A distância entre esses dois níveis é denominada Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (Vygotsky, 1998). Nesse contexto, as práticas de ensino tornam-se mais efetivas quando vão para além das realizações autônomas dos estudantes, abarcando as atividades capazes de serem realizadas com o suporte do outro. Esse suporte, ou andaime, posteriormente será retirado e uma atividade auxiliada se tornará autônoma.

A educação nesse contexto envolve atividades que possibilitem a ação social com o próximo, ativando a ZDP e conduzindo à aprendizagem. O professor, nessa perspectiva assume um papel de mediador, direcionando e gerenciando o cenário da sala de aula.

A utilização de jogos, pode ser um fator catalisador de ações sociais, criando um espaço dinâmico e interativo, capaz de desenvolver a aprendizagem. As negações relacionadas às regras, os construtos relacionados às estratégias, a comunicação e cooperação podem ser fatores para a ativação da ZDP.

Operações Estratégicas pode se inserir como uma possibilidade para o fomento do trabalho colaborativo e coletivo, desenvolvendo situações em que possam ser colocados em curso processos de ensino e aprendizagem relacionados a números inteiros. Destacamos que a relação social pode ser entre os estudantes ou do entre estudantes e professor, sem um fluxo definido em um processo dinâmico em que todos ensinam e aprendem.

## **ABORDAGEM METODOLÓGICA**

Esta pesquisa foi um estudo de caso, com abordagem qualitativa, cujo *corpus* foi construído a partir de diários de campo e de autoavaliações dos estudantes envolvidos. As produções textuais emergentes desse processo foram analisadas a partir da análise de conteúdo.

O estudo de caso é um tipo de pesquisa aplicável a fenômenos contemporâneos, casos instigantes, em que não exista uma barreira clara entre a investigação e o seu contexto (Yin, 2010). As dificuldades em matemática básica são um assunto contemporâneo, problematizado por autores como Lara (2004). Para a autora, jogos matemáticos são opções para o redimensionamento desse quadro, promovendo um ambiente mais dinâmico e motivador. Isso pode possibilitar um cenário de aprendizagem, em que o estudante constroi os conceitos sem perceber, em um cenário informal.

Para Liell (2012), o uso de jogos como metodologia alternativa, favorece a agilidade de raciocínio. Já Grando (2000), destaca a atribuição de significados e sentidos aos conceitos matemáticos relativos às atividades realizadas, conjuntamente, em um cenário de competição saudável possibilitada por um jogo. Consoante a isso, Kasp (2016), ressalta a interação e as relações coletivas

como fatores capazes de conduzírem à aprendizagem.

A dimensão empírica de um dos autores deste trabalho, enquanto professor da rede pública de ensino, também foi um fator decisivo para a escolha dessa temática. Assim, o pesquisador está imerso no cenário da investigação, não fazendo qualquer sentido apartar o fenômeno do contexto.

A abordagem qualitativa, em acordo com Bogdan e Biklen (1994), enfatiza a interpretação dos fenômenos em sua conjuntura, com um olhar atento à subjetividade e as particularidades que o enredo oferece. A perspectiva e a inserção do pesquisador são elementos chave nessa abordagem, o que ocorreu neste estudo, pois o pesquisador também era professor da turma.

O processo investigativo, consistiu na apropriação do jogo, com uma exposição e estudo sobre as regras, aplicação da atividade, registros no diário de campo e autoavaliação. As duas últimas etapas consistiram-se em registros escritos, constituindo o *corpus* de pesquisa para a análise. O método utilizado foi a análise de conteúdo (Bardin, 2011), que insere-se como um método de análise, voltado à descrição e interpretação de fontes textuais.

O *corpus* foi lido, organizado e categorizado. Nesse processo, buscamos as similaridades entre e convergências entre as verbalizações dos estudantes e a observação do professor. As principais categorias observadas foram identificadas com base nas respostas dos educandos e nas observações realizadas durante a aplicação do jogo didático. Mantendo o sigilo, no decorrer do texto eles foram identificados como E1, E2, E3, E4, E5.

Essa análise permitiu compreender melhor como os estudantes interagiram com o jogo e quais foram os principais desafios enfrentados durante a atividade. Além disso, a análise de conteúdo possibilitou identificar estratégias desenvolvidas pelos estudantes para resolver problemas matemáticos, oferecendo *insights* valiosos sobre como as atividades lúdicas podem ser integradas ao currículo escolar para melhorar a compreensão matemática.

## **ABORDAGEM ANALÍTICA**

Nesta pesquisa, evidenciou-se o impacto das atividades lúdicas para a construção do conhecimento matemático. Os resultados trouxeram indícios sobre o desenvolvimento do raciocínio lógico, ações mentais além de fortalecer os laços sociais entre os envolvidos. Também evidenciou-se as dificuldades em relação ao conteúdo e a necessidade da ação docente mediadora. Dividimos o texto que segue nas seguintes categorias: dificuldades e oportunidades e estabelecimento de relações sociais.

## DIFICULDADES E OPORTUNIDADES

O ensino de matemática com jogos, pode desencadear uma série de dificuldades e oportunidades, tanto para o professor que media a situação, quanto para os estudantes envolvidos. Podemos identificar essa perspectiva nos parágrafos que seguem.

As dificuldades podem se concentrar nas regras da atividade, como observamos nas falas de E1: *“A gente não entendeu nada, um achava que era uma coisa, o outro que era outra e no final não era nada.”* A percepção do estudante, reforça a necessidade de o professor acompanhar o desenvolvimento da ação, mediando eventuais conflitos e estabelecendo normas de boa conduta. O mesmo ponto é referido por E4: *“Além de muitos não saberem jogar, outros aprenderam em minutos”*. Além disso, evidenciam-se as diferenças que existem no enredo de uma sala de aula, carecendo de cuidado da parte do docente. Desta forma, destacamos que o ponto de partida para uma atividade nesse sentido é a compreensão plena das regras, com os acordos e adaptações sendo estabelecidos em um primeiro momento.

Quando os participantes compreendem a dinâmica, as regras e o funcionamento, ainda é possível que evidenciem-se entraves relacionados ao conteúdo. A ação docente mediadora, referida por Vygotsky (1998) torna-se essencial nessa etapa.

Vamos observar as verbalizações de E1: *“Nós temos dificuldades nas contas de divisão”* (E1). Liell (2012) enfatiza que operações como multiplicação e divisão constituem-se em vetores de maiores dificuldades, bem como quando são acrescentados parênteses ou colchetes às expressões. Esse ponto também é referido por E1: *“Tivemos dificuldades quando somava os sinais, ex.  $-6 - (-5) = 11$ ”* (E1, sic.). À medida que as operações vão se complexificando, a ação docente precisa ser mais atenta, analisando as fragilidades conceituais e superando-as a partir da mediação de situações.

Outra dificuldade é relatada por E4: *“o tema + com + e - com - e + com - trouxeram alguns conflitos e pequenas discussões”* (E4, sic). O estrato indica obstáculos epistemológicos em relação ao ensino de números inteiros, trazendo à tona, a tradicional fala “menos com menos é mais”, que pode funcionar no domínio da soma e da subtração, mas não da divisão e da multiplicação. A problemática insere-se no ensino, por “macetes”, sem um aprofundamento conceitual, práticas comuns em cursos preparatórios e em vídeos destinados a gerar engajamento. Sugerimos uma abordagem mais ampliada, explorando a dimensão simbólica, processual e conceitual inerente aos números inteiros, evitando-se assim, o uso de truques linguísticos, que não apresentam aprofundamentos matemáticos. .

A fala de E4 exposta no último parágrafo, evidencia a formação desacertada de imagens de conceito relacionadas às operações com números inteiros. Tall

(2008) ressalta a importância das imagens mentais no ensino de matemática: quando criamos uma imagem equivocada e evocamos essa imagem, ela se torna um obstáculo para a aprendizagem de matemática. Cabe ao professor mapear a base prévia dos estudantes, e corrigir qualquer desvio de curso, pois o jogo por si só não é capaz de fazer isso. As intervenções e apontamentos de eventuais equívocos, em acordo com Liell (2012) possibilita a construção do conhecimento a partir do erro.

Entendemos que as dificuldades são inerentes ao processo, cabendo ao professor contornar eventuais sinuosidades. Em contraponto, também emergem oportunidades e possíveis benefícios para a aprendizagem. Observemos a fala de E2: “(...) *jogo libera um raciocínio lógico sobre contas de números inteiros*” (E2). A percepção do estudante vai ao encontro das ideias de Mendes e Fonseca (2004), que destacam a mobilização cognitiva trazida pelas atividades lúdicas. Assim, a relevância não concentra-se apenas no ato de jogar, mas na ativação mental do esforço intelectual envolvidos no processo.

Os déficits na aprendizagem de números inteiros são um fato estabelecido e referido por distintos autores, dentre os quais destacamos Liell (2012). Para o autor, as consequências são a reprovação, a distorção idade/série e formação de lacunas, que podem impedir o progresso e sucesso em conteúdos futuros. *Operações estratégicas* pode ser uma alternativa para a reversão desse cenário. “*O jogo nos ajudou a entender os números inteiros*” (E4). O dinamismo das atividades, a perspectiva de avaliar o erro, de forma conjunta ou coletiva e o engajamento podem ser fatores que conduziram ao fato referido por E4.

Outro ponto que a ação realizada fomentou foi o desenvolvimento de ações sociais e coletivas em sala de aula, ponto descrito no próximo tópico.

## ESTABELECIMENTO DE RELAÇÕES SOCIAIS

Há tempo, Vygotsky (1998) argumenta em favor da aprendizagem a partir da relação social estabelecida com o próximo. Nesse cenário, cabe ao professor mediar situações que possibilitem essa sociabilidade, criando um ambiente dinâmico e interativo que ativa a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A utilização de jogos em sala de aula pode ser vista como um fator catalisador de ações sociais, convertendo relações sociais em funções mentais como base do desenvolvimento cognitivo (Moreira, 1999).

No decorrer da proposta, percebeu-se que os estudantes resolviam as dúvidas entre si, apoiando-se mutuamente e resolvendo as novas situações que se apresentaram durante a atividade. Elementos como, a linguagem mais similar e a ausência de relações de poder, são fatores que podem ter favorecido o auxílio mútuo. Para Vygotsky (1998), o auxílio prestado por alguém mais

versado em determinada tarefa, formar um subsídio temporário, uma vez que o sujeito poderá ter uma realização autônoma no futuro. O estudante que já possui os conceitos relativos a números inteiros internalizados pode fornecer a sustentação para aquele que ainda não atingiu esse nível.

Moreira (1999), entende a aprendizagem nesse contexto como uma via de mão dupla: ao mesmo tempo que alguém ensina, também está aprendendo. Então a medida, que alguém que já conhece os conceitos presta apoio ao seu colega ele também complexifica os seus saberes, ganhando maior estabilidade cognitiva em relação ao assunto.

Outro ponto relevante é o fato de os estudantes, em dados momentos esquecerem a competição, implícita ao jogo, e preferirem prestar auxílio aos colegas. Essa ação vincula-se à sociabilidade primária inerente aos seres humanos, referida por Vygotsky (1998). Assim, as ações realizadas em sala de aula não se concentraram apenas no ato de jogar, mas mobilizaram processos que conduziram à aprendizagem de uma forma mediada: pela linguagem e também pela dimensão simbólica presente no enredo.

Nesse contexto, aquele estudante que já compreendia os conceitos e auxiliou os seus colegas, ganhou maior estabilidade cognitiva. Já aquele que não compreendia, ganhou um suporte provisório, que pode o conduzir a uma futura realização autônoma.

Todo esse processo ocorreu de maneira indireta: em uma conjuntura lúdica, com a redução das formalidades e dos tensionamentos, a aprendizagem emergiu a partir da relação com o próximo. Destacamos que o professor tem um papel fundamental nesse processo, mediando situações, contornando eventuais intercorrências, mas sobretudo, privilegiando o protagonismo do estudante em relação à sua aprendizagem.

## **CONSIDERAÇÕES PARA FUTURAS INTERLOCUÇÕES**

A proposta didática implícita ao “Operações Estratégicas”, direcionada ao ensino e aprendizagem de números inteiros, pode abrir caminhos para futuras investigações, passíveis de aprofundar a compreensão do papel dos jogos educacionais na educação matemática.

Em um momento futuro, esta ação pode ser ampliada, com o incremento de recursos tecnológicos digitais, como por exemplo, a integração de tecnologias emergentes, como Inteligência Artificial (IA) e Realidade Virtual (VR). Assim, seriam abertas as portas para um ensino mais personalizado, com experiências de aprendizado mais imersivas e adaptadas às necessidades individuais dos educandos. A integração entre materiais didáticos concretos e virtuais pode ser um caminho viável para a potencialização do que foi observado nesta investigação.

O desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como empatia e resolução de conflitos, em contextos de aprendizagem colaborativa também poderá ser a tônica de investigações posteriores. Isso poderá ser relevante em ambientes escolares, onde a interação social é fundamental para o desenvolvimento integral dos estudantes. Assim, sugerimos um maior investimento na construção de uma arcabouço teórico, partindo da teoria da sociointeratividade de Vygotsky (1998) e abarcando outros elementos, como, por exemplo, a aprendizagem por pares e a sala de aula invertida.

Nesta pesquisa, foram percebidos obstáculos epistemológicos para a aprendizagem de números inteiros, emergindo em regras mal compreendidas ou em “macetes” mal formulados. É relevante que o professor compreenda essa base prévia, propondo intervenções para o redimensionamento dessas convicções. O jogo pode ser um cenário propício para a revelação dessas fragilidades conceituais, uma espécie de avaliação diagnóstica, que oferece um mapeamento de dificuldades e potencialidades.

Salientamos que, futuras pesquisas terão resultados mais positivos se avaliarem sistematicamente o resultado das intervenções pedagógicas baseadas em jogos didáticos, identificando os fatores que contribuem para seu sucesso ou fracasso em diferentes contextos educacionais. Isso pode envolver a colaboração entre pesquisadores, professores e educandos para criar em conjunto práticas pedagógicas inovadoras. Além disso, a contextualização e diversidade cultural devem ser consideradas, garantindo que as ações sejam relevantes e significativas para diferentes grupos culturais e socioeconômicos. A adaptação de jogos para refletir as experiências e valores locais pode aumentar sua validação em contextos diversificados, promovendo assim uma educação mais inclusiva e contextualizada.

Essas direções oferecem um caminho promissor para futuras pesquisas que buscam aprimorar o ensino-aprendizagem dos números inteiros e outras áreas do currículo escolar por meio do uso de jogos didáticos e outras abordagens inovadoras. Ao explorar essas áreas, as investigações futuras podem contribuir substancialmente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que sejam ao mesmo tempo inovadoras e relevantes para as necessidades dos estudantes em diferentes contextos educacionais.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Álvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto Editora: Porto, Portugal, 1994.

LARA, Claudia de Freitas Aguiar Silva. **Jogos matemáticos: uma proposta pedagógica para o ensino da matemática.** Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), 2004.

LIELL, Cláudio Cristiano. **Jogo Roletrando dos Inteiros: Uma abordagem dos números inteiros na 6ª série do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2012.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto escolar.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

KASP, Priscila Baumgartel. **Contribuições para a aprendizagem da matemática na educação básica.** In: Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Rio de Janeiro: SBEM, 2016.

MOREIRA, M. A. A teoria da mediação de Vygotsky. In: Moreira, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

TALL, David. **How humans learn to think mathematically:** exploring to three words of the mathematic. Nova Iorque: Cambridge, 2013.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento de processos psicológicos superiores.** Tradução de José Cippola Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6a ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YIN, Robert. **Estudo de Caso:** planejamento e métodos. Tradução de Ana Thorell. 4ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

# O ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONTRIBUIÇÕES DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA

*Nelize Letícia Primer Zacharia*

*Karine Pertile*

*Eliel Felizardo*

## **Resumo**

Os professores que atuam na educação infantil e nas primeiras etapas da Educação Básica são responsáveis por ensinar a base da Matemática escolar e, por isso, precisam ter conhecimento sobre conteúdos, conceitos e habilidades a serem desenvolvidas para que o processo de ensino seja eficaz. Com evidências de estudos anteriores sobre formação inicial inadequada para o ensino de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, este estudo teve como objetivo aprofundar as discussões relacionadas à promoção do desenvolvimento do pensamento algébrico na perspectiva da prática docente, nos anos iniciais. Para isso, uma proposta didática foi elaborada para o ensino de Álgebra, com foco em sequências, que foi apresentada durante uma formação continuada com professores que ensinam Matemática do 1º ao 4º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública no interior do estado do RS. Participaram da formação dez professoras que, na sequência, puderam desenvolver as atividades sugeridas aos seus alunos. Posteriormente, por meio de um questionário, as docentes relataram suas experiências e resultados relativos à aplicação das atividades. Suas narrativas foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva e discutidas com base no referencial teórico apresentado. Durante a formação, foi possível perceber o interesse das professoras em aprender e ampliar seus conhecimentos. O encontro formativo atingiu os objetivos de contribuir na prática docente e ampliar o conhecimento sobre termos presentes no ensino de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, onde foram apresentadas atividades que podem contribuir para esse aprendizado. Além disso, todo o processo permitiu que as professoras refletissem sobre a sua própria prática, ressignificando-a para poder ampliar o seu olhar sobre o papel da Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Ensino de Álgebra; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Formação Continuada.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática na Educação Básica tem por intuito promover o desenvolvimento de competências para que, futuramente, os estudantes possam aplicá-las nas mais diferentes situações do seu cotidiano (Scremin; Righi, 2020). Um dos campos da Matemática é a Álgebra, presente em currículos escolares desde a Educação Infantil<sup>1</sup>, conforme a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), com habilidades a serem desenvolvidas de acordo com a faixa etária dos estudantes. Segundo o documento, a unidade temática Álgebra tem como objetivo o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Como professora de Matemática desde 2012 e atuando sempre com anos finais do Ensino Fundamental (EF) na rede pública, a primeira autora percebe que a Álgebra é a unidade temática em que os alunos mais apresentam dificuldade. São vários os estudos atuais que corroboram com esta percepção (Ferreira; Ribeiro; Ribeiro, 2017; Ferreira; Ribeiro; Ponte, 2021).

Ferreira, Ribeiro e Ponte (2021), em seus estudos referentes à formação de professores que ensinam Matemática na Educação Básica, mostram que existem alguns desafios docentes para promover o desenvolvimento do pensamento algébrico dos estudantes. Os autores enfatizam a situação de docentes que não tiveram oportunidade de refletir sobre como aprender Álgebra (Ferreira; Ribeiro; Ponte, 2021). Na mesma direção, Costa (2010) aponta possíveis práticas pedagógicas para o ensino de Álgebra, de tal forma a “fazer o aluno assimilar e acomodar o saber, reformulando seus conhecimentos anteriores e adaptando-os à resolução de novos problemas” (p. 459).

É preciso repensar o ensino da Matemática, promover o desenvolvimento de habilidades para que estudantes ampliem o seu entendimento nessa disciplina e possam aplicá-la em diferentes contextos, nas mais diferentes situações, fazer generalizações e trabalhar com valores variáveis, que estão presentes na unidade temática Álgebra, sem dissociar esse conhecimento das demais unidades temáticas da Matemática (Brasil, 2018).

Rumando especificamente para o ensino e os saberes necessários para a prática docente, enfatizamos o conhecimento do conteúdo. Afinal, não é possível ensinar o que não se sabe. Shulman (2014) afirma ser fundamental que os professores dominem os conceitos a serem ensinados, pois eles “servem como fonte primária da compreensão deste pelo aluno” (Shulman, 2014, p. 208). Ser professor é estudar constantemente, nunca parar de aprender, sempre estar em busca de aperfeiçoamento para oferecer o melhor da educação na sua área. Para

---

1 Ressaltamos que, na BNCC para a educação infantil, embora não haja a Unidade Temática de Álgebra, os Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento permitem a compreensão de que o pensamento algébrico pode ser desenvolvido nesta etapa de ensino.

Shulman (2014, p. 201) “qualidades e entendimentos, habilidades e capacidades, [...] traços e sensibilidades transformam alguém num professor competente”.

Os professores que atuam nos anos iniciais da Educação Básica, em sua primeira formação, têm carga horária destinada à Matemática insuficiente diante de tantos conhecimentos necessários para a formação desses profissionais (Curi, 2004; Saviani, 2009). Portanto, a formação continuada, seja por meio de cursos de extensão, ou ofertada pela rede em que o professor trabalha, torna-se uma importante forma de complementar os conhecimentos necessários para ensinar e promover o desenvolvimento das habilidades previstas nos documentos norteadores da educação brasileira.

Este capítulo apresenta os resultados de uma formação continuada, realizada com professoras que ensinam Matemática do 1º ao 4º anos do EF em uma escola no interior da Serra Gaúcha. Para tal, foi elaborada uma sequência didática voltada ao ensino de Álgebra, sendo apresentada e discutida com as docentes, para que aplicassem com seus alunos. As percepções das professoras sobre a aplicação da sequência foram registradas por meio de questionário, para que pudessem ser analisadas e discutidas, utilizando a Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2007) à luz dos teóricos que fundamentam o ensino de Álgebra nos anos iniciais.

Procuramos verificar quais as contribuições, para a prática docente, desse processo formativo acerca do desenvolvimento do pensamento algébrico.

Na seção seguinte são apresentadas as perspectivas teóricas sobre o ensino de Álgebra nos anos iniciais do EF, que fundamentará as discussões; na seção 3 apresentamos a metodologia e o percurso metodológico; na seção 4, análise e discussão dos dados produzidos; e, finalmente, na última seção, as considerações finais.

## **PERSPECTIVAS SOBRE O ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS**

A área da Matemática, foco desta pesquisa, apresenta defasagens significativas tanto no ensino quanto na aprendizagem. O aprendizado em Matemática não tem atingido resultados satisfatórios em diversas avaliações externas<sup>2</sup> aplicadas em diferentes níveis da Educação Básica. Segundo os

2 Quando analisamos os intuitos das avaliações externas aplicadas em diferentes níveis da Educação Básica podemos dizer que elas se “revelam de pouca utilidade” (Perrenoud, 1999, p. 15), já que elas possuem um cunho de classificar os alunos em detrimento de identificar o nível de domínio de cada um. Acrescenta-se a forma de que essas avaliações empobrecem a aprendizagem ao uso de materiais didáticos, propiciando uma regulação do ofício do professor e do aluno. (PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999).

dados disponibilizados pelo Inep<sup>3</sup>, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), em 2023, nos anos iniciais, nas escolas públicas, foi 5,7 em nível nacional. Ao sinalizar possíveis fatores que refletem esses resultados, Ferreira, Ribeiro e Ribeiro (2017) debruçam-se sobre a prática pedagógica dos professores, em especial na prática fundamentada pela utilização de livros didáticos e na metodologia explicação e exercício, sem aprofundamento, assinalando que “um dos eixos matemáticos nas quais esta dificuldade se faz acentuada relaciona-se à aprendizagem de Álgebra” (p. 497). Ou seja, é preciso que a formação inicial do professor que ensina matemática nos anos iniciais do EF seja efetiva nesse viés.

Nos anos iniciais do EF, Rangel afirma que “a Álgebra é a parte da matemática elementar que generaliza a Aritmética” (2021, p. 1). No entanto, temos indicativos de que os professores os quais ensinam Matemática nos anos iniciais não dominam o termo “Álgebra”, por diversos fatores, sendo um deles que essa palavra não está presente no cotidiano desses docentes no material didático utilizado com seus alunos (Zacharia, 2022; Ferreira; Ribeiro; Ribeiro, 2017; Ferreira; Ribeiro; Ribeiro, 2018; Pertile, 2019).

É possível perceber, em sala de aula, as consequências da falta de aprofundamento e domínio de conceitos e termos matemáticos na atuação desses profissionais. Nesse mesmo sentido, com foco no ensino de Álgebra nos anos iniciais, Ferreira, Ribeiro e Ponte também defendem que é “essencial um mais amplo entendimento sobre o conteúdo do conhecimento do professor nessa temática, de modo a possibilitar as aprendizagens dos alunos” (2017, p. 497). Para os autores, professores que ensinam Matemática nos anos iniciais pouco tiveram experiências com generalizações ou acesso ao conhecimento de como ensinar Álgebra, em especial na formação inicial e, com isso, o processo de aprendizagem torna-se um desafio (*idem, ibidem*).

Com a falta de conhecimento de conceitos algébricos pelos professores das primeiras etapas da Educação Básica, muitas lacunas acabam se formando, o que aumenta a dificuldade no aprendizado, o que é mais fortemente notado a partir dos anos finais do EF, em que o grau de abstração aumenta em comparação aos níveis de educação anteriores (Pereira, 2017).

Em Zacharia (2022) foi possível perceber que os professores participantes da pesquisa não dominavam a definição do termo “Álgebra”, mas realizavam atividades relacionadas à unidade da Matemática, indo ao encontro com os resultados encontrados em pesquisas anteriores (Ferreira; Ribeiro; Ribeiro, 2017, Ferreira; Ribeiro; Ribeiro, 2018; Ferreira; Ribeiro; Ponte, 2021). Essas atividades

---

3 BRASIL. Instituto Nacional De Estudos E Pesquisas Anísio Teixeira. **Resultados**. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>>. Acesso em 19 nov. 2024.

poderiam ser melhor aproveitadas se os docentes tivessem a compreensão da relevância que a Álgebra tem na vida dos estudantes desde a Educação Infantil e nos anos iniciais, e de como isso reflete na aprendizagem nas etapas posteriores da Educação Básica, reduzindo as dificuldades apresentadas pelos alunos no avanço do estudo dos conteúdos presentes, principalmente na unidade temática “Álgebra” (Ferreira; Ribeiro; Ribeiro, 2017).

Entendemos que a aprendizagem da Álgebra acontece em diversos momentos, sendo um desses quando são propostas atividades que estimulam o pensamento lógico dos estudantes e que, durante a resolução, sintam-se desafiados a solucioná-las e a ampliar/aprofundar o conhecimento algébrico. Além disso, como sugere Souza (2010), é necessário “dar sentido à aprendizagem situando o conhecimento matemático no contexto de sua aplicação, no contexto histórico de sua construção e de envolver o aluno na construção do conhecimento” (p. 5).

Nesta perspectiva foi elaborada uma sequência didática capaz de promover o desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos das turmas de 1º a 4º anos dos anos iniciais, com atividades que fomentem os estudantes como protagonistas de seu aprendizado. Em relação aos anos iniciais, a Álgebra se faz presente com as ideias de regularidade, padrões, propriedades da igualdade e grandezas proporcionais. Optamos por focar em sequências para desenvolver habilidades relacionadas à regularidade e a padrões. As atividades foram desenvolvidas de acordo com as habilidades propostas pela BNCC (Brasil, 2018), as quais já orientam a construção do planejamento das professoras participantes da formação.

## PERCURSOS METODOLÓGICOS

Este texto apresenta reflexões acerca do ensino de Álgebra nos anos iniciais, a partir de uma formação continuada com professoras de 1º a 4º anos, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Artur Francisco, no município de Veranópolis/RS. A sequência didática utilizada na formação foi elaborada tendo como base as habilidades propostas pela BNCC (Brasil, 2018) e os estudos e resultados de Pertile (2019), com o intuito de colaborar com o ensino de Álgebra nos anos iniciais.

O material foi utilizado em um encontro, realizado em outubro de 2024, com professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, na reunião mensal da escola. Posteriormente, os docentes desenvolveram as atividades<sup>4</sup>, abaixo descritas, com seus alunos. Optamos por não realizar a formação com professores de 5º ano, pois as atividades foram elaboradas com foco em sequências recursivas

---

4 As atividades, elaboradas conforme as habilidades presentes na unidade temática Álgebra da BNCC (Brasil, 2018), encontram-se em: <https://docs.google.com/document/d/1nRzEoGgDrXgmpRugP6RS56XXvfyMUts6NRln7TWOPhI/edit?usp=sharing>.

na unidade temática e, para esta série, a BNCC não apresenta habilidade específica que contemple este conteúdo, embora esteja indiretamente presente em outras unidades temáticas no 5º ano. Habilidades específicas de sequências recursivas são novamente apresentadas nos anos finais do ensino fundamental.

Após a aplicação das atividades com suas turmas, as docentes responderam a um questionário onde os participantes relataram pontos relevantes que ocorreram na execução das atividades propostas na sequência didática elaborada para que pudéssemos analisar as possíveis contribuições da formação para o ensino de Álgebra.

## METODOLOGIA DE PESQUISA

Participaram deste estudo dez professoras titulares de turmas de 1º a 4º ano do EF, que atendem um total de 208 alunos. Após a formação, as professoras puderam realizar a sequência com seus alunos, verificando as possíveis contribuições para o ensino e para a aprendizagem de Álgebra.

A metodologia de pesquisa utilizada foi qualitativa e exploratória, definida por Gil (2002, p. 41) como forma de aprimorar e verificar ideias, além de ser um processo flexível, interativo e dinâmico. A produção de dados deu-se por meio de entrevista estruturada, aplicada às participantes da pesquisa, por meio do *Google Forms*. A opção pela entrevista estruturada deu-se exatamente por ter sido realizada remotamente.

No questionário, foram questionados dados em relação à formação, às atividades propostas e à aplicação com os alunos, as respostas geraram narrativas que foram analisadas com base na Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2007) e discutidas com base no referencial teórico utilizado. A ATD “constitui exercício de produção de novos sentidos, processo no qual, pela interação com outras vozes o pesquisador atualiza sentidos expressos” (Moraes; Galiuzzi, 2006, p. 124).

As categorias emergentes dessas narrativas geraram as seguintes categorias de análise, resultantes dos apontamentos sobre como ocorreu a aplicação das atividades sugeridas durante a formação e dos pontos relevantes comuns em diferentes turmas: atividades dinâmicas; dificuldades com termos utilizados; adaptação da proposta; e envolvimento das professoras com as atividades.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta um excerto dos resultados da pesquisa. Das categorias emergentes durante a ATD, optamos por apresentar neste texto, “dificuldades com termos utilizados” e “envolvimento das professoras com as atividades”.

## DIFICULDADES COM TERMOS MATEMÁTICOS

Há termos matemáticos que não estão presentes no vocabulário do dia a dia dos professores atuantes nos anos iniciais (Ferreira; Ribeiro; Ribeiro, 2017). Isso foi percebido durante a formação continuada com as participantes. O termo “regularidade”, utilizado em algumas questões nas turmas de 3º e 4º anos, por exemplo, teve que ser substituído por sinônimos dessa palavra, e o mais utilizado foi o termo “regra”, que se aproxima mais da linguagem cotidiana dos estudantes. Resultados como esses foram encontrados também nos estudos de Pertile (2019), que percebeu que os termos matemáticos presentes na BNCC para a Matemática dos anos iniciais eram desconhecidos pelos docentes que lecionam nessas séries.

Os relatos que apresentaram esse ponto foram: *“Atividades muito bem elaboradas, os alunos tiveram um pouco de dificuldade em entender, mas após explicação conseguiram realizar as atividades propostas com sucesso”* (P2B<sup>5</sup>); *“De forma tranquila, eles questionaram sobre os termos utilizados já que em algumas atividades não utilizaram os termos presentes no nosso cotidiano. A grande dificuldade da turma foi nas atividades de sequência com imagem. Eles não conseguiram perceber as sequências como a tabuada”* (P4B). No entanto, o termo precisa ser introduzido, aos poucos, no vocabulário dos estudantes desse nível da educação, pois ele é parte do conteúdo abordado nesta unidade temática.

Durante todo o EF, o vocabulário dos estudantes está em constante ampliação, pois faz parte do processo de aprendizagem e há termos específicos em cada área estudada que precisam ser apresentados e utilizados corretamente. Então, era previsto que esses termos iriam gerar dúvidas nos alunos e que as professoras precisavam conhecer e compreender seu significado para esclarecê-los durante a realização das atividades com os alunos, o que é validado por Shulman (2014) sobre o conhecimento necessário que o docente precisa ter sobre os conceitos que vai ensinar e também por Curi (2004) sobre falta de conhecimento de conceitos e termos específicos da área de Matemática na Álgebra.

## ENVOLVIMENTO DOS PROFESSORES COM A PROPOSTA

Para as turmas de 3º ano foi sugerido o Jogo Cartões Embaralhados, o qual foi desenvolvido na pesquisa de Zacharia (2022) e aplicado neste estudo. Nas duas turmas de 3º ano, tivemos as seguintes considerações: *“[...] no que diz respeito ao jogo, houve grande dificuldade, apenas os que mais se destacam na turma conseguiram compreender a proposta, mais precisamente 2 alunos, o restante apresentou*

5 Para não revelar a identidade das professoras participantes da formação, escolhemos a sigla P, junto a um numeral de 1 a 4, que identifica o ano escolar em que a docente leciona, seguido de A, B ou C para distinguir professoras que lecionam na mesma série.

*muita dificuldade. Quando foi realizada a projeção da atividade na tela, foi possível perceber que ajudou os alunos na distribuição correta dos nomes, mas com auxílio” (P3A); “A maior dificuldade foi o jogo por não ser adequado à faixa etária. O restante, foi tranquilo” (P3B).*

Um dos fatores que influenciou essa dificuldade na realização do jogo foi que as turmas participantes nunca tinham feito uma atividade semelhante a essa. Diante disso, foi necessário que as professoras realizassem a atividade de forma coletiva com a turma, o que não atendeu às expectativas das docentes as quais esperavam que os estudantes conseguissem realizar as atividades propostas de forma autônoma, com a menor intervenção possível.

De acordo com os estudos de Costa (2010), é preciso que o professor proponha tarefas que tenham como finalidade o desenvolvimento do pensamento algébrico com regularidade, para que a turma possa ampliar suas discussões, argumentos e comparações de ideias matemáticas, em busca de generalizações baseadas nas operações com números. Diante disso, é possível afirmar que há atividades em sala de aula que se faz necessário realizar de forma coletiva e orientada pelo professor para atingir os objetivos de aprendizagem esperados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da formação continuada com as professoras, percebemos o interesse em aprender e ampliar o conhecimento matemático, tirar dúvidas sobre o conteúdo ensinado em sala de aula, o que gera insegurança ao abordar a matéria com seus alunos.

Assim, verificamos que o encontro formativo atingiu os objetivos de contribuir na prática docente e ampliar o conhecimento sobre termos presentes no ensino de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em que foram apresentadas atividades que podem contribuir para esse aprendizado.

A heterogeneidade das participantes também reforça a necessidade de encontros de formação que contemplem a especificidade de cada trajetória profissional. Enquanto as professoras mais experientes se adaptaram mais facilmente ao material, as mais novas se viram diante das dificuldades práticas de aplicação. Percebemos a dificuldade de muitas professoras com a linguagem matemática, o que também destacou a sinergia entre teoria e prática sugerida por Shulman (2014). Por outro lado, o aspecto mais positivo da formação foi a possibilidade de as professoras refletirem sobre a sua própria prática, ressignificá-la e, finalmente, ampliar o seu olhar sobre o papel da Álgebra nos primeiros anos do EF.

Embora os objetivos em questão tenham sido atingidos, a pesquisa evidenciou algumas dificuldades práticas e de caráter mais estrutural. Nosso estudo demonstrou que há a necessidade de complementar o conhecimento

matemático de professores que atuam nos anos iniciais do EF, pois apenas a formação inicial não é suficiente para promover o desenvolvimento de habilidades relacionadas à Matemática, como apresenta a BNCC (Brasil, 2018). A formação continuada é uma das possibilidades para ampliar o conhecimento em Matemática, na expectativa que os docentes possam melhorar sua prática em sala de aula e, conseqüentemente, melhorar o aprendizado dos estudantes.

Novos estudos, a partir desta pesquisa, poderiam rumar para o acompanhamento das participantes da formação, para verificar se o que aprenderam na formação continuada ainda está sendo utilizado em sua prática docente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

COSTA, Eveline Vieira. Um Estudo de Álgebra Elementar com Balança de Dois Pratos. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 23, n. 3. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise dos conhecimentos para ensinar matemática e das crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação matemática) – PUC/SP, São Paulo, 2004.

FERREIRA, Miriam Criez Nobrega; RIBEIRO, Miguel; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Conhecimento matemático para ensinar Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 25, n. 3, p. 496–514, 2017. DOI: <<http://dx.doi.org/10.20396/zet.v25i3.8648585>>. Acesso em: 06 mai. 2024.

FERREIRA, Miriam Criez Nobrega; RIBEIRO, Alessandro Jacques; RIBEIRO, Miguel. Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: investigando a compreensão de professores acerca do Pensamento Algébrico. **Perspectivas da Educação matemática**, INMA/UFMS, v.11, n. 25, p. 53-73, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/3275>>. Acesso em: 06 mai. 2024.

FERREIRA, Miriam Criez Nobrega; RIBEIRO, Alessandro Jacques; PONTE, João Pedro da. Prática profissional de professores dos anos iniciais e o pensamento algébrico: contribuições a partir de uma formação continuada. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 171-200, 2021. DOI <<http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i1p171-200>> Acesso em: 06 mai. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Muitas Faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

PERTILE, Karine. **Contribuições didático-matemáticas de um grupo de discussão com supervisores pedagógicos sobre a matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular**. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Canoas (RS): Ulbra, 2019.

RANGEL, Ana Cristina Souza. Apostila do curso: **A Álgebra nos anos iniciais**. Porto Alegre: NEEMI editora, 2021.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, v. 14, n. 40, p.143-155, jan./abr. 2009.

SCREMIN, Greice; RIGHI, Flávia Pereira. Ensino de álgebra no ensino fundamental: uma revisão histórica dos PCN à BNCC. **Ensino em Re-vista**, v. 27, n. 2, p. 409-433, 2020.

SHULMAN, Lee S.. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec** | Nova série, [S.l.], v. 4, n. 2, dez. 2014. Disponível em: <<https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>>. Acesso em: 06 nov. 2024.

SOUZA, Kátia do Nascimento Venerando de. Alfabetização matemática: considerações sobre a teoria e a prática. **RIC – FFC**. v. 10 n. 1. Publicado em 23 abr. 2010. Disponível em: <<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/ric/article/view/273>>. Acesso em: 03 mai. 2024.

ZACHARIA, Nelize Letícia Primer. **O ensino da Álgebra nos anos iniciais: percepções e práticas docentes**. Bento Gonçalves, 2022. Disponível em: <<https://dspace.ifrs.edu.br/xmlui/handle/123456789/1089>>.

# O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO CONTEXTO DO NOVO ENSINO MÉDIO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES COM O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS

*Macon Kubiak  
Jeronimo Becker Flores*

## RESUMO

O presente estudo abordou o ensino de Estatística no contexto das trilhas de aprendizagem do Novo Ensino Médio, explorando as planilhas eletrônicas como recurso tecnológico digital. O objetivo foi investigar como a utilização das diversas funcionalidades das planilhas eletrônicas podem contribuir para a compreensão e aplicação de conceitos estatísticos, promovendo o engajamento dos alunos e aquisição de habilidades digitais. A pesquisa, de abordagem qualitativa, utilizou um estudo de caso com estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola pública no Rio Grande do Sul. Os alunos participaram de atividades envolvendo pesquisa amostral, organização de dados em tabelas, cálculos de frequências e construção de gráficos no Google Planilhas. A análise baseou-se em observações, questionários e análise textual discursiva para avaliar o desempenho e as percepções dos estudantes. Os resultados mostraram que as planilhas eletrônicas tornaram o aprendizado mais dinâmico e envolvente, permitindo aos estudantes aplicar os conceitos estatísticos a contextos reais. No entanto, dificuldades como falta de familiaridade com fórmulas e formatação de tabelas foram observadas. Esses desafios enfatizam a importância da capacitação docente para melhorar a integração das tecnologias no ensino. O estudo conclui que o uso de ferramentas digitais favorecem o aprendizado e o engajamento dos estudantes, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades essenciais para o mundo contemporâneo no qual o mundo do trabalho está cada vez mais exigente.

**Palavras-chave:** Ensino de Estatística. Novo Ensino Médio. Planilhas eletrônicas. Habilidades digitais.

## INTRODUÇÃO

A Estatística, como disciplina fundamental para a compreensão e a análise de dados, desempenha um papel crucial na formação de estudantes, especialmente no contexto do Novo Ensino Médio, que propõe uma abordagem mais integrada e prática para o aprendizado. A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) destaca a importância de habilidades estatísticas, enfatizando a construção e a interpretação de tabelas e gráficos com dados obtidos a partir de pesquisas. Nesse cenário, a incorporação de tecnologias digitais, em particular o uso de planilhas eletrônicas como o *Google Planilhas*<sup>®</sup>, surge como uma estratégia inovadora para o ensino de Estatística.

Este trabalho tem como foco identificar as contribuições do uso de planilhas eletrônicas no ensino de Estatística no contexto das trilhas de aprendizagem do Novo Ensino Médio.

A questão central investigada consistiu em como a utilização das diversas funcionalidades do *Google Planilhas*<sup>®</sup> pode contribuir para a compreensão e aplicação de conceitos estatísticos? Ao abordar esse problema de pesquisa, buscaram-se identificar as possíveis contribuições específicas desse recurso tecnológico digital para a aprendizagem dos alunos, avaliar sua eficácia na assimilação de conceitos, observar o nível de engajamento gerado durante as atividades práticas e traçar orientações para ações passíveis de promoverem a aprendizagem com o uso de planilhas.

A principal motivação para este trabalho de pesquisa foi a crescente relevância das tecnologias digitais em nosso cotidiano e sua influência no processo educacional. A integração de recursos digitais, como planilhas eletrônicas, no ensino de Estatística visa enriquecer a formação dos alunos, tornando o aprendizado mais prático e interativo.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das habilidades previstas para o Ensino Médio em Matemática é “(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que interrelacionem estatística, geometria e álgebra” (Brasil, 2018, p. 539).

Dessa forma, a utilização de planilhas eletrônicas no ensino de Estatística se apresenta como uma estratégia para atender a essa habilidade, promovendo a inclusão de *softwares* educativos como forma de facilitar a compreensão dos conceitos estatísticos. Ao empregar esses recursos, os alunos não apenas desenvolvem habilidades e competências estatísticas essenciais, mas também adquirem fluência digital, preparando-se melhor para os desafios do mundo contemporâneo.

O Novo Ensino Médio, sancionado durante o governo de Michel Temer, em 2017, pela Lei n.º 13.415/2017, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da

Educação Nacional (LDBEN), começou a ser implementado nas escolas em 2022. Ainda é visto como uma novidade por alunos e professores, tornando o ensino bastante desafiador, uma vez que, muitos professores não possuem formação para lecionar as novas disciplinas propostas, especialmente no que se refere aos itinerários formativos.

Nesse contexto, observa-se que, devido à escassez de produções sobre o assunto, este trabalho pode servir como um guia para auxiliar os professores iniciantes, orientando práticas pedagógicas voltadas ao ensino de Estatística.

## O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Atualmente, vivemos em um período em que há uma ampla quantidade de dados disponíveis, o que nos leva a refletir sobre a importância de ter um pensamento crítico a respeito da seleção, organização, bem como a sua veracidade. Surge, então, a Estatística, que é a ciência de coletar, organizar, apresentar, analisar e interpretar dados numéricos com o objetivo de tomar melhores decisões (Viali, 2010).

Em Ignácio (2010, p. 79), encontramos a seguinte definição para a estatística:

A estatística é definida como um conjunto de métodos e técnicas que envolve todas as etapas de uma pesquisa, desde o planejamento, coordenação, levantamento de dados por meio de amostragem ou censo, aplicação de questionários, entrevistas e medições com a máxima quantidade de informação possível para um dado custo, até a consistência, processamento, organização, análise e interpretação de dados para explicar fenômenos socioeconômicos; inferência, cálculo do nível de confiança e do erro existente na resposta para uma determinada variável e disseminação das informações.

A estatística não se limita apenas à coleta de dados, abarcando uma série de etapas que têm início no planejamento, chegando à análise, generalização e interpretação dos dados. Todas as etapas têm seu grau de relevância, sendo fundamental o rigor metodológico e a adoção de critérios claros, fiadores da qualidade das conclusões e dos resultados.

Segundo Paris 21 (2010),

A Estatística desempenha um papel fundamental para a redução da pobreza e o desenvolvimento mundial. O poder desta ciência é comprovado pelas suas variadas aplicações, que abrangem desde as fases de elaboração até à implementação de políticas nacionais, tais como programas de Estratégias de Redução da Pobreza. Os recursos estatísticos são também utilizados para monitorar os progressos referentes ao cumprimento dos Objectivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM), definidos a nível internacional.

A *Partnership in Statistics for Development in the 21st Century* foi criada em 1999 por organizações internacionais, como a ONU, a Comissão Europeia, a OCDE, o FMI e o Banco Mundial. Seu papel é trabalhar junto a governos, organizações internacionais e à sociedade civil para fortalecer os sistemas estatísticos nacionais (PARIS21, 2021). Conforme evidenciado, a estatística revela-se indispensável no combate à pobreza e no desenvolvimento global, na medida em que fornece dados essenciais para a formulação, avaliação e implementação de políticas públicas eficazes.

O estudo da Matemática e Estatística é fundamental para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, capacitando-os a quantificar e a compreender fenômenos do cotidiano. A Estatística está ganhando cada vez mais importância no ensino, porém há uma clara necessidade de melhorar a formação dos professores, incentivando a criação de métodos atrativos e inovadores que visem despertar a curiosidade dos alunos, proporcionando um melhor entendimento do assunto (Silva; Diniz; Carmo, 2017).

A Educação Estatística é constituída por três competências: literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico, que são definidas da seguinte maneira:

Literacia estatística pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada. Raciocínio estatístico representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos. Pensamento estatístico leva a compreensão global da dimensão do problema permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2013, p. 19-20).

A Estatística é um dos temas presentes na BNCC (Brasil, 2018) desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, o que mostra sua relevância na formação dos estudantes. Esse documento na área da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental é dividido em cinco unidades temáticas: Grandezas e medidas, Números, Álgebra, Geometria, Probabilidade e estatística. Conforme previsto na BNCC (Brasil, 2018), a unidade temática de Probabilidade e Estatística aborda o estudo da incerteza e do tratamento de dados. Além disso, esta unidade temática propõe:

[...] a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018).

De acordo com estudos sobre o ensino de Estatística no Brasil, há a necessidade de pesquisas que discutam e busquem compreensões para os diversos problemas encontrados nos processos de ensino e de aprendizagem da Estatística, principalmente, na Educação Básica. Deve-se reconhecer que, o ensino dos conteúdos conceituais e procedimentais de Estatística na formação dos professores não está alinhado às práticas de ensino (Cazorla, 2017 *apud* Barbosa, 2018).

A BNCC (Brasil, 2018) na etapa do Ensino Médio sugere a utilização de *softwares*, tais como, planilhas eletrônicas, por meio da seguinte habilidade: “construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.”

Uma docência mais alinhada com as demandas do século vinte e um visa o desenvolvimento de habilidades estatísticas, significativas para a manipulação, análise e interpretação de dados. Esse processo abrange não apenas a construção, mas também a leitura e a adequada interpretação de tabelas e gráficos, elementos indispensáveis para análises críticas e para a tomada de decisões com critérios racionais e científicos.

## **O NOVO ENSINO MÉDIO E OS CURRÍCULOS DE REFERÊNCIA NA EDUCAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL**

Segundo a BNCC (Brasil, 2018), os currículos do novo Ensino Médio fazem parte da Formação Geral Básica, atrelada aos itinerários formativos, escolhidos em acordo com o contexto, os anseios da comunidade escolar, os recursos físicos, materiais e humanos da instituição de ensino. A base leva em consideração a autonomia das instituições para definir quais itinerários formativos serão ofertados. O Novo Ensino Médio começou a ser implementado em todo o país, de maneira gradual, a partir do ano de 2022.

A matriz curricular do novo Ensino Médio Gaúcho, em particular, após a ampliação da carga horária, ficou composta por 3.000 horas ao longo de três anos, dividida em Formação Geral Básica (FGB) e Itinerários Formativos (IFs).

A Formação Geral Básica (FGB) possui carga horária de 1.800 horas e está dividida entre as áreas do conhecimento, estando alinhadas às competências e às habilidades previstas na BNCC. Segundo a BNCC (Brasil, 2018) o Ensino Médio está organizado em quatro áreas do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Matemática e suas Tecnologias e Linguagens e suas Tecnologias.

Os Itinerários Formativos (IFs), por sua vez, têm uma carga horária de 1.200 horas e permitem o aprofundamento em uma dessas áreas do conhecimento e/ou na formação técnica e profissional de acordo com as escolhas dos estudantes, dialogando com seu Projeto de Vida.

## A UTILIZAÇÃO DAS PLANILHAS ELETRÔNICAS COMO RECURSO DIDÁTICO

Com o avanço da informática e da tecnologia digital, os cálculos que antes eram realizados de forma manual, passaram a ser realizados por meio de *softwares* estatísticos, otimizando o tempo de resolução. As planilhas eletrônicas como, por exemplo, o *Microsoft Excel*<sup>®</sup> e o *Google Sheets*<sup>®</sup>, surgem como recursos poderosos, permitindo aos estudantes a realização de cálculos complexos, com facilidade de possibilitarem a visualização e interpretação de uma forma dinâmica. Esses recursos simplificam o processo analítico e capacitam os alunos a explorarem dados concretos, de maneira mais envolvente e prática.

Flores (2013) destaca que a planilha entrou na sala de aula sem trazer consigo qualquer inovação na execução ou na concepção da aula, resultando em impactos insignificantes na aprendizagem. Assim, observa-se um suporte digital e supostamente inovador, usado para replicar um modelo educacional baseado em processos mecânicos, na repetição de padrões e na centralização do papel do professor. Para o autor, é necessário um olhar para além do *software*, investigando-se as concepções pedagógicas inerentes a ele.

Fioreze (2010) enfatiza a importância das planilhas eletrônicas na simplificação de cálculos complexos e repetitivos, permitindo que o foco seja direcionado à resolução do problema e à verificação e análise do resultado encontrado. Assim como nas calculadoras, o uso das planilhas exige do aluno conhecimento da hierarquia das operações e do uso adequado de símbolos e operadores, como por exemplo, parênteses. A análise dos erros pode auxiliar os alunos a identificarem e corrigirem as suas fragilidades conceituais, aprendendo nesse processo.

Por fim, entende-se que a inserção vertical de planilhas no ensino não é suficiente para a promoção de alterações nos cenários educacionais. Faz necessário o desenvolvimento de concepções pedagógicas que estimulem o estudante a ser autônomo, crítico e reflexivo.

### ABORDAGEM METODOLÓGICA

Este estudo utilizou a abordagem qualitativa, com o envolvimento do pesquisador no ambiente no qual os fenômenos ocorrem. Nesse enredo, a interação entre o pesquisador e os participantes é fundamental para a construção de significados, bem como para a compreensão das sinuosidades do contexto.

A realização desta investigação envolveu distintas etapas: abordagem escolhida, critérios adotados para a seleção dos participantes, procedimentos realizados para a constituição do *corpus* e, por fim, a Análise Textual Discursiva (ATD) como metodologia utilizada para a análise dos dados.

A abordagem utilizada foi o estudo de caso que, de acordo com Yin (2001, p. 32), “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Essa escolha justifica-se pela capacidade de analisar o fenômeno dentro de seu contexto natural e complexo, possibilitando uma compreensão detalhada das dinâmicas educacionais envolvidas. Esse tipo de pesquisa facilita a exploração de processos e resultados, coletando múltiplas fontes de evidência, promovendo uma visão mais abrangente.

Os participantes desta investigação foram estudantes de uma turma de 2º ano do componente curricular de Estatística Básica, integrado ao currículo dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio, na trilha de aprendizagem de Educação Financeira e Linguagens Aplicadas. A turma utilizada como objeto de estudo faz parte de uma escola pública da rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul, e conta com 25 alunos matriculados, dos quais 2 são infrequentes. A escolha deste grupo em específico de participantes justifica-se por ser justamente, a turma na qual o pesquisador leciona o componente curricular relevante para esta pesquisa. Este método de amostra, conforme descrito por Bryman (2016), satisfaz os critérios de conveniência e facilidade de acesso necessários para o desenvolvimento da investigação.

A proposta consistiu em os estudantes realizarem atividades práticas utilizando os conceitos já estudados em aula. Para isso, realizaram uma pesquisa amostral e, a partir das informações coletadas, utilizaram as planilhas eletrônicas para organizar os dados por meio de tabela, fazer cálculos de frequências e a representação gráfica, conforme descrito a seguir.

Na primeira etapa, os alunos escolheram o tema de pesquisa. Fagundes *et al.* (1999) tratam da importância de o professor permitir que os estudantes escolham os temas de pesquisa em projetos educacionais, partindo das dúvidas e dos interesses individuais como um meio para gerar motivação intrínseca e engajamento no aprendizado. Quando os estudantes formulam suas próprias questões de pesquisa, desenvolvem habilidades de estabelecer problemas de maneira clara e precisa, promovendo um aprendizado enriquecedor e de grande relevância. Isso também os capacita a assumirem responsabilidade pelo seu próprio processo de aprendizagem, tornando-os agentes ativos na definição dos objetivos educacionais.

Após a escolha do tema, os estudantes realizaram uma pesquisa amostral, que poderia ser de caráter qualitativo ou quantitativo. Com os dados coletados, os alunos utilizaram o Google Planilhas® como recurso para auxiliar na organização e na análise, por meio da construção de tabelas de frequências e gráficos, possibilitando a aplicação prática dos conceitos estudados na teoria.

O método utilizado para analisar os resultados obtidos com a atividade foi a de análise de erros, permitindo avaliar a contribuição das planilhas eletrônicas para o processo de aprendizagem.

Cury (2008) destaca que a análise de erros, além de ser uma abordagem de pesquisa, também é uma metodologia de ensino, desde que seja utilizada com o propósito de levar os alunos a questionarem suas próprias soluções.

A metodologia de análise utilizada na pesquisa foi a Análise Textual Discursiva (ATD). A ATD é uma metodologia de análise qualitativa que pode ser utilizada para interpretar e compreender fenômenos em pesquisas nas áreas da Educação e Ciências Humanas e Sociais.

Desenvolvida por Moraes e Galiuzzi (2006), esse método busca organizar e interpretar dados textuais. A ATD tem suas origens nas produções textuais, podendo ser utilizada quando se trabalha com transcrições de entrevistas, registros de observações, anotações diversas produzidas pelo pesquisador e, também, documentos já existentes, como relatórios, textos publicados, publicações oficiais, regimentos etc.

Moraes (2003) estrutura a ATD por meio de três etapas: unitarização, categorização e comunicação ou metatexto. A unitarização permite fragmentar o texto em unidades menores para analisar os detalhes. A categorização organiza essas unidades em conjuntos maiores e mais complexos, estabelecendo padrões e relações. Por fim, a última etapa integra os elementos analisados, gerando uma nova compreensão do fenômeno estudado. Essas etapas permitem fazer interpretações mais densas a partir dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento da proposta iniciou-se com a retomada dos conceitos básicos de Estatística, introduzindo os alunos à pesquisa amostral e aos métodos de amostragem. A partir dessa base teórica, os estudantes foram organizados em grupos para escolher um tema de pesquisa, fundamentado na ideia de Fagundes *et al.* (1999) e elaborar questionários. A maioria dos grupos utilizou o Google Forms®, demonstrando familiaridade com a ferramenta. Um dos grupos optou pelo formato manual, sob a justificativa desse formato ser acessível aos entrevistados. O processo de acessar o dispositivo eletrônico, acessar a página do questionário e respondê-lo demandaria mais tempo, na visão desses sujeitos. Para eles, como o questionário continha apenas 1 pergunta objetiva, essa escolha se tornou mais viável.

Durante a fase de análise, foi identificado que alguns grupos apresentaram dificuldades no uso de planilhas eletrônicas, especialmente no cálculo de frequências e na formatação de tabelas. Essas dificuldades, evidenciam lacunas

na fluência digital dos alunos, apesar da convivência com tecnologias digitais. Conforme Kist (2008), a fluência digital não se resume à habilidade de operar ferramentas tecnológicas, mas à capacidade de utilizá-las de maneira significativa para resolver problemas e gerar conhecimento.

Além disso, erros de escrita, formatação e escolha inadequada de gráficos foram observados. Em relação a este último erro, observou-se que um dos grupos fez um gráfico de forma aleatória, apenas porque foi solicitado. Não observaram qual tipo de gráfico seria mais adequado para a situação. Isso evidencia problemas de pensamento estatístico, que é uma habilidade que envolve reconhecer padrões nos dados e compreender suas variações, o que ainda se mostrou um desafio para alguns estudantes (Snee, 1990).

O engajamento dos estudantes foi um fator positivo, observado ao longo de todo o processo. Alguns grupos demonstraram interesse em expandir suas pesquisas para outras escolas, explorar diferentes formas de representação gráfica e aprofundar a análise dos dados coletados. Essas ideias, alinham-se com as prerrogativas de Souza *et al.* (2021), salientando que o uso das tecnologias digitais na Educação pode propiciar uma aprendizagem ativa, promovendo a autonomia e a liberdade em seu processo de aprendizado.

Assim, a incorporação de tecnologias na educação tem o potencial de fomentar uma aprendizagem ativa, promovendo a autonomia e concedendo maior liberdade no processo de aprendizado. A aprendizagem ativa envolve os alunos em atividades de pensamento crítico, solução de problemas e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, incentivando uma participação mais dinâmica e complexa. Além disso, o uso de tecnologias educacionais pode personalizar a experiência de aprendizado, adaptando os recursos às necessidades individuais, maximizando o envolvimento e a retenção de informações. Esse enfoque prepara os alunos para os desafios acadêmicos, além de permitir que se desenvolvam habilidades essenciais, como a capacidade de adaptação, de inovação e de pensamento crítico.

Diante disso, o engajamento observado reforça a importância da utilização de tecnologias educacionais, alinhando-se às diretrizes educacionais que incentivam a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho destaca como as planilhas eletrônicas podem desempenhar um papel importante no ensino de Estatística, particularmente no contexto do Novo Ensino Médio. As planilhas demonstraram ser um recurso relevante para tornar o aprendizado mais prático e envolvente. O uso do Google Planilhas® provou ser uma opção acessível e eficaz, ajudando os alunos a compreenderem de forma mais concreta os conceitos teóricos vistos em aula.

As atividades propostas, além de possibilitarem a construção de novos conhecimentos estatísticos, também contribuíram para o desenvolvimento de habilidades digitais, que são cada vez mais essenciais no mundo atual, especialmente quando se fala do mundo do trabalho.

No entanto, os desafios enfrentados pelos alunos, evidenciado pelos que não estão habituados à utilização de planilhas eletrônicas e a outros recursos digitais, enfatizam a importância no investimento na formação de professores, a fim de melhorar as práticas pedagógicas por meio da integração da tecnologia no ensino.

A pesquisa descreve também que os alunos participam ativamente dessas atividades, demonstrando o papel motivador de metodologias como essa, que aliam inovação tecnológica a aplicações práticas. Por outro lado, foram identificadas defasagens no desenvolvimento de algumas habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), o que reforça a importância de melhor alinhar as práticas docentes aos objetivos da Educação contemporânea.

A introdução de planilhas eletrônicas no ensino de Estatística mostrou-se fundamental na inclusão digital, uma vez que alguns estudantes nunca haviam utilizado esse recurso ou possuíam apenas conhecimentos básicos. Para esses alunos, a experiência foi especialmente inovadora, visto que lhes proporcionou o primeiro contato com esse recurso digital que promove o desenvolvimento de habilidades indispensáveis para a vida acadêmica e profissional. Isso demonstra como metodologias inovadoras podem contribuir para a reduzir as desigualdades educacionais, desenvolver a fluência digital e preparar os alunos para os desafios do século XXI.

Dessa forma, a integração de recursos tecnológicos como planilhas eletrônicas ao ensino de Estatística pode transformar a experiência de aprendizagem, desde que seja acompanhada de formação adequada aos professores e métodos de ensino que promovam a interação e a autonomia dos alunos. Pesquisas futuras poderão explorar outros contextos e ferramentas que ampliem os efeitos positivos encontrados neste estudo e, assim, contribuam para um ensino mais inovador e inclusivo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio** - perguntas e respostas. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio: Perguntas e Respostas**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio-descontinuado/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 18 nov. 2024.

BRYMAN, Alan. **Social Research Methods**. 5. ed. Londres: Oxford University, 2016.

CAMPOS, Celso Ribeiro; WODEWOTZWI, Maria Lúcia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

CURY, Helena N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. 1. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. 116 p.

FAGUNDES, Léa da Cruz *et al.* **Aprendizes do futuro: as inovações começaram**. Coleção informática para a mudança na Educação. Brasília: MEC/SEED/ProlInfo, 1999.

FIOREZE, Leandra Anversa. **Atividades digitais e a construção dos conceitos de proporcionalidade: uma análise a partir da teoria dos campos conceituais**. Porto alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010, 240 p. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2010.

FLORES, Jeronimo Becker. **O uso de planilhas eletrônicas nas aulas de Matemática no ensino fundamental**. Caderno de Estudos Tecnológicas, Faculdade de Tecnologia de Bauru – FATEC, v. 1, n. 1, p. 199–207, 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Novo Ensino Médio Gaúcho**. Disponível em: <https://portal.educacao.rs.gov.br/Main/Page/portalseduc/Novo-Ensino-Medio-Gaучo-2#:~:text=Regulamentado%20pela%20Lei%20n%C2%BA%2013.415,curr%C3%ADculo%2C%20o%20que%20o%20tornar%C3%A1>. Acesso em: 1 nov. 2024.

IGNÁCIO, Sérgio Aparecido. **Importância da estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão**. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, v. 31, n. 118, p. 175-192, jan./jun. 2010.

KIST, Sílvia de Oliveira. **Um laptop por criança: implicações para as práticas de leitura e escrita**. 2008. 241 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2008.

MORAES, Roque. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva**. Ciência & Educação, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. rev. e ampl. Ijuí: Unijuí, 2016.

PARIS21. **Avaliar a redução da pobreza: a importância da estatística no desenvolvimento mundial**. Disponível em: <http://www.paris21.org/documents/2575.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

PARIS21. **Sobre nós | Paris 21**. Disponível em: <https://www.paris21.org/about-us>. Acesso em: 26 fev. 2025.

SNEE, Ronald D. **Statistical thinking and its contribution to total quality**. Journal of the American Statistical Association. v. 44, n. 2, p. 116121, May 1990.

SILVA, Marcílio Farias da; DINIZ, Andreza Marcelino. CARMO, Mariane Esther Rodrigues Antero. **Despertando o olhar crítico estatístico no aluno da EJA**. Educação, Cultura e Comunicação, São Paulo. v. 8, n. 15, p. 61-72, jan./jun. 2017.

SOUZA, Aliny Leda de Azevedo. VILAÇA, Argicely Leda de Azevedo; TEIXEIRA, Hebert Balieiro. **A metodologia ativa e seus benefícios no processo de ensino aprendizagem**. Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 1, p. 307-323, 2021.

VIALI, Lori. **Apostila de Estatística Descritiva**. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~viali/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

YIN, Robert Kuo-zuir. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

# **PENSAMENTO COMPUTACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**

*Lidiane Schuck dos Santos*

*Fernanda Zorzi*

*Tháisa Jacintho Müller*

## **RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo investigar a aplicabilidade do Pensamento Computacional (PC) como ferramenta na Resolução de Problemas (RP), utilizando questões de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Trata-se de uma pesquisa qualitativa, adotando a estratégia do Estudo de Caso. Os dados foram coletados por meio de observação direta em quatro turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da Serra Gaúcha. O referencial teórico foi fundamentado nas normatizações da BNCC (2018) e do Anexo ao Parecer CNE/CEB nº 2/2022, além dos estudos de Onuchic (2019), Wing (2006, 2010, 2016) e Brackmann (2017). O estudo apontou que o PC vai além da programação ou uso de computadores, sendo uma forma de abordar a resolução de problemas de maneira sistemática. A observação revelou que, apesar da resistência dos estudantes em seguir rigorosamente os passos indicados, eles incorporaram os pilares do PC na resolução das questões. A pesquisa reforçou a importância de conectar PC e RP para uma interpretação crítica das situações escolares e cotidianas. O Estudo de Caso mostrou ser uma metodologia eficaz para ampliar habilidades na resolução de problemas matemáticos, contribuindo para a formação de professores de Matemática e enriquecendo as discussões sobre o ensino da disciplina na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Matemática; Pensamento Computacional; Pilares do PC; Resolução de Problemas.

## INTRODUÇÃO

A resolução de problemas matemáticos é uma habilidade que está diretamente ligada ao desenvolvimento histórico da disciplina, sendo relevante ao ensino de matemática. A matemática surgiu a partir da necessidade de resolver problemas práticos, como a medição de terras e a compreensão dos movimentos dos astros, conforme destacado por D'Ambrosio (2002)<sup>1</sup>. A inclusão da resolução de problemas no currículo escolar contribui para a aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de aplicar esses conceitos em situações cotidianas.

O PC, por sua vez, é apresentado como uma ferramenta que vai além do uso de tecnologias. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece o PC como uma competência fundamental na educação básica, sugerindo sua introdução desde os anos iniciais do Ensino Fundamental<sup>1</sup>. A aproximação do PC com a resolução de problemas matemáticos oferece uma abordagem inovadora para o ensino, preparando os estudantes para enfrentar desafios acadêmicos e processos seletivos, como o ENEM.

Este artigo visa explorar a aplicabilidade do Pensamento Computacional na resolução de problemas matemáticos no Ensino Médio, com foco na preparação dos estudantes para as demandas do século XXI. O objetivo é analisar como a aproximação dessas habilidades pode contribuir para o desenvolvimento de competências cognitivas, lógicas e algorítmicas, essenciais para o sucesso acadêmico e profissional dos estudantes. O artigo está organizado em seções que abordam a importância da resolução de problemas, a perspectiva do Pensamento Computacional, a metodologia utilizada e os resultados obtidos.

## **SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

### **MATEMÁTICA: DA NECESSIDADE PRÁTICA À FERRAMENTA DE PREVISÃO CIENTÍFICA**

A ideia de que a RP está intrinsecamente ligada ao surgimento e desenvolvimento da matemática é aceita entre educadores e historiadores da área. O pai da Etnomatemática no contexto brasileiro, D'Ambrosio (2002), afirma que a matemática nasceu da necessidade de resolver problemas práticos, como a medição de terras, a contagem de mercadorias, a construção de estruturas e a compreensão dos movimentos dos astros, dentre outras atividades humanas. Ou seja, essa ciência surgiu da necessidade de intervir no mundo de modo qualificado. Nas palavras do autor: “Desde os primórdios, a matemática surgiu da necessidade de resolver problemas práticos, e esse aspecto solucionador de problemas permanece no coração do desenvolvimento matemático ao longo da história” (D'Ambrósio, 2002 p. 97).

Rossetto e Rosa (2016) afirmam que a matemática era o principal método do universo científico, por sua capacidade de previsão e quantificação de dados. Na Revolução Científica, nos séculos XVI e XVII, a matemática se tornou uma ferramenta essencial para o desenvolvimento social e econômico, com o desenvolvimento do cálculo para resolver problemas complexos. Esse período representou uma revolução na história da humanidade, com a transição da antiguidade para a modernidade, e foi caracterizado por ampliações significativas nos conteúdos matemáticos e na evolução dos princípios matemáticos.

A RP foi uma mola propulsora do desenvolvimento do conhecimento matemático, mas seu uso como ferramenta para o ensino da matemática ainda carece de discussões sobre como abordá-la nas práticas educativas. Trazer a história da matemática ao currículo pode ajudar a contextualizar a importância da RP na construção do conhecimento matemático no contexto escolar.

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

A RP não é apenas uma habilidade prática, mas também um meio de ensinar e aprender Matemática no contexto escolar ou fora dele. Integrar a RP no currículo de matemática pode contribuir com a aprendizagem dos objetos de conhecimentos propostos aos educandos, além de possibilitar a aplicação desses conceitos em situações cotidianas. As frequentes dúvidas e dificuldades manifestadas pelos estudantes, nas aulas de Matemática, possibilitaram que se pensasse na abordagem da RP como estratégia didática para despertar o pensamento crítico e motivá-los à busca por respostas, por meio de novas formas de resolver as questões. Nessa perspectiva, observa-se que a RP pode auxiliar os professores na compreensão dos processos de aprendizagem dos seus estudantes e pode orientar o planejamento de suas ações educativas.

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - PERSPECTIVA DOS AUTORES

A Resolução de Problemas matemáticos é uma tendência metodológica que envolve etapas, tais como as apresentadas por Polya (1978). Essas etapas incluem a compreensão do problema, identificação dos dados fornecidos, condições a serem cumpridas e o objetivo a ser alcançado, além da formulação de estratégias e planejamento para obter uma solução adequada. Segundo Dante (2003, p.10) “um problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la”.

Souza (2010, p. 16) aponta que a RP tem contribuído para o processo de ensino e de aprendizagem na matemática, pois pode possibilitar ao educando o desenvolvimento do pensamento matemático sem restringir ao mero exercício

matemático rotineiro, descontextualizado e que valorize o aprendizado apenas por repetição ou imitação. Durante o processo de resolução, diversas estratégias podem ser aplicadas, como o uso de modelos matemáticos para representar o problema de forma clara, diagramas, tentativa e erro, e a técnica de trabalhar de trás para frente.

Pode-se afirmar, que a RP possibilita desenvolver habilidades essenciais para o desenvolvimento intelectual dos educandos; fortalecer o entendimento dos conceitos matemáticos; estimular o pensamento crítico; desafiar a busca de soluções lógicas; incentivar a perseverança ao enfrentar dificuldades durante o processo e fomentar a criatividade ao explorar diferentes caminhos para resolver um problema.

Na resolução de problemas matemáticos, o estudante terá que desenvolver algumas competências e habilidades, como: a leitura oral e escrita, levantar dúvidas, questionar, valer-se de conhecimento anterior construindo o conhecimento matemático para a resolução de problemas ou buscando soluções para enfrentar problemas vivenciados no seu cotidiano, desenvolvendo atitudes positivas em relação a si e ao outro, despertando um espírito crítico, investigador e seguro (Carvalho, 2010, p. 53).

Os professores desempenham um papel relevante nesse processo, pois podem guiar os estudantes nas etapas da resolução de problemas. Segundo D'Ambrosio (2002, p. 15), os professores apresentam as técnicas e estratégias necessárias e incentivam os estudantes a explorarem múltiplas abordagens, discutirem suas soluções e aprenderem uns com os outros.

Entretanto, cabe ressaltar que o trabalho com a elaboração de problemas exige tempo e paciência, pois a aula precisa ser conduzida com calma, permitindo o diálogo e fazendo intervenções que auxiliem o processo de criação. Ou seja, exige a criação de um ambiente que possibilite o compartilhamento de ideias, a investigação e a confiança nas próprias capacidades.

A abordagem da RP no ensino de matemática pode ocorrer de três formas, segundo Onuchic (2019): *Ensino para RP*, em que problemas são propostos após a apresentação do conteúdo teórico; *Ensino sobre RP*, que considera a resolução de problemas como um novo conteúdo, enfatizando heurísticas independentes do conteúdo específico; e *Ensino através da RP*, em que problemas são apresentados antes da formalização do conteúdo matemático necessário à sua resolução.

A integração entre RP e ensino matemático pode beneficiar a experiência educacional e preparar os estudantes para aplicar conceitos matemáticos em diversos contextos. Cabe salientar que, na perspectiva desta pesquisa, a resolução de problemas matemáticos não se limita à aplicação de fórmulas e algoritmos (aplicação de conteúdos matemáticos), mas é uma forma de auxiliar os estudantes a pensar maneiras de enfrentar desafios do seu cotidiano.

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - PERSPECTIVA DA EMENTA DO COMPONENTE CURRICULAR DA ESCOLA CAMPO

Durante o ano letivo de 2023 foi realizada a avaliação e o monitoramento da implementação do Ensino Médio Gaúcho (EMG), pela Subsecretaria de Desenvolvimento Curricular da Educação Básica. Essa iniciativa incluiu a coleta de opiniões dos estudantes, tanto presencial quanto virtualmente, com o objetivo de compreender como o EMG estava sendo aplicado nas escolas do estado. Baseando-se nos dados coletados, a equipe da Divisão do Ensino Médio elaborou uma proposta para reformular a matriz curricular. A equipe da Divisão do Ensino Médio, baseando-se nos dados obtidos, elaborou uma proposta para a reformulação da matriz curricular. A adaptação da Matriz Curricular das 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> séries do Ensino Médio, incorporando novos componentes curriculares e modificando o Projeto de Vida na 3<sup>a</sup> série, foi submetida e aprovada pelo Conselho Estadual de Educação, através da Deliberação n°104/2024, a fim de atender os anseios dos estudantes, professores e equipe diretiva das escolas.

Assim, a Matriz Curricular estabelecida pela Portaria SEDUC n° 282/2022 para a 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> série em 2024 apresenta uma inovação significativa: a inclusão do aprofundamento curricular denominado “Aprofundamento ENEM”, composto por dois componentes principais: o componente curricular de Redação (nas áreas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e o componente curricular de Resolução de Problemas (nas áreas de Matemática e Ciências da Natureza e suas Tecnologias) (Rio Grande do Sul, 2024).

Com a denominação de “Aprofundamento ENEM,” os componentes curriculares foram criados para ajudar os estudantes do Ensino Médio a melhorar suas habilidades em Linguagens, Ciências Humanas, Matemática e Ciências da Natureza, com foco no ENEM e nas principais demandas apresentadas, analisando as escutas feitas com os estudantes. Neste contexto, o Componente Curricular Resolução de Problemas, surge com a seguinte estrutura:

Resolução de Problemas (MAT e CNT): esse componente curricular concentra-se no desenvolvimento do pensamento computacional, visando capacitar os estudantes com habilidades cognitivas, lógicas e algorítmicas. A abordagem adotada busca preparar os estudantes para resolver problemas de maneira eficiente e criativa, alinhada à metodologia exigida pelo ENEM. Ao integrar Matemática (MAT) e Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), busca-se uma abordagem prática e interdisciplinar que estimule o raciocínio lógico e a aplicação de conceitos científicos na resolução de situações-problema (Guia de Matrizes Curriculares, 2024).

A introdução do componente curricular de Resolução de Problemas (RP) no 2º ano do Ensino Médio visa melhorar a preparação dos estudantes

para as provas do ENEM, promovendo saberes relevantes tanto para sua vida acadêmica quanto para a construção de seus projetos de vida. O referido exame é uma oportunidade relevante para avaliar o processo de aprendizado ao longo da educação básica e seu desempenho pode abrir portas para o Sistema de Seleção Unificada (Sisu) e para o Programa Universidade para Todos (ProUni). O componente curricular de RP, conforme destacado no caderno de aprofundamento do ENEM, objetiva aprimorar as habilidades dos estudantes em resolver problemas de forma mais eficaz, com o desenvolvimento do PC, preparando os estudantes para avaliações externas e processos seletivos para as Universidades, segundo o caderno de aprofundamento do ENEM, disponibilizado pela Subsecretaria do Desenvolvimento da Educação:

O objetivo é desenvolver os estudantes com habilidades cognitivas, lógicas e algorítmicas, preparando-os para desafios acadêmicos e processos seletivos, incluindo avaliações externas e vestibulares. A ênfase na resolução de problemas oferece aos estudantes uma perspectiva valiosa, incentivando sua participação ativa nessas instâncias de avaliação. Além disso, essa abordagem visa a preparar os estudantes para os desafios do século XXI, em que a tecnologia assume um papel cada vez mais central em todas as áreas do conhecimento (Rio Grande do Sul, 2018).

A proposta de integrar Matemática e Ciências da Natureza com suas Tecnologias representa uma abordagem educacional inovadora que busca unir teoria e prática. Essa metodologia não só visa à preparação dos educandos para o ENEM, mas também os incentiva a investigar diversas opções de carreira e a compreender as demandas do mundo de trabalho e o que desperta seus interesses. Assim como é descrita na ementa do componente curricular:

Integrar Matemática e Ciências da Natureza, juntamente com suas Tecnologias, propõe uma abordagem prática e interdisciplinar. Essa metodologia, interativa e interdisciplinar, visa estimular o raciocínio lógico e a aplicação de conceitos científicos na resolução de situações-problema. Além disso, busca ampliar as oportunidades de participação dos estudantes nas provas do ENEM. Além disso, é fundamental dedicar-se ao estudo das diferentes modalidades e cursos que capacitam para diversas profissões. Realizar pesquisas sobre vocações econômicas e campos de atuação profissional torna-se imprescindível. Conhecer as demandas de qualificação e trabalho em diferentes escalas é crucial para a escolha dos cursos de graduação mais adequados a cada estudante. Essa escolha deve ser guiada pela conjugação dos desejos individuais com as reais possibilidades de inserção social e profissional (Rio Grande do Sul, 2024. p.12).

Como regente deste Componente Curricular em 2024, fui construindo esta pesquisa, pois penso que seja um movimento que pode qualificar a minha docência e a perspectiva do uso da RP na matemática praticada no contexto escolar. Na sequência, busco problematizar a aproximação entre a RP e o PC.

---

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL - PERSPECTIVA DOS AUTORES

A definição do termo Pensamento Computacional varia, dependendo do referencial estudado, e vem sendo ampliado no decorrer dos anos. Por exemplo, na perspectiva da Cientista da Computação Jeannette Wing apresenta um movimento em seus estudos dos anos de 2006, 2010 e 2014. O PC é: “a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da computação”, servindo para resolver problemas.

A definição do termo Pensamento Computacional varia, dependendo do referencial estudado, e vem sendo ampliado no decorrer dos anos. Por exemplo, na perspectiva da Cientista da Computação Jeannette Wing apresenta um movimento em seus estudos dos anos de 2006, 2010 e 2014. O PC é: “a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da computação”, servindo para resolver problemas. Segundo Brackmann (2017), o PC é uma capacidade criativa, crítica e estratégica que utiliza os fundamentos da computação para identificar e resolver problemas em diversas áreas do conhecimento.

Pode-se afirmar que o PC tem ganhado destaque como uma habilidade fundamental para o século XXI, envolvendo a capacidade de formular problemas de maneira que possam ser resolvidos por meio de soluções algorítmicas e abstratas. No contexto educacional brasileiro, essa abordagem visa não apenas preparar os alunos para lidar com a tecnologia, mas também desenvolver habilidades cognitivas essenciais. O PC representa uma oportunidade significativa para transformar o ensino de matemática no Brasil, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas essenciais para o século XXI. A partir da integração de teorias e práticas de autores brasileiros, é possível construir um ambiente educacional mais dinâmico e adaptado às demandas contemporâneas.

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SEUS PILARES

Na perspectiva teórica de Brackmann (2017) no tocante aos quatro pilares como elementos de forma resumida do PC, tendo como finalidade principal a resolução de problemas, sendo eles: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Esses pilares promovem a resolução de problemas de forma lógica e estruturada, sendo aplicáveis tanto em atividades plugadas (com uso de tecnologia) quanto desplugadas (sem ferramentas digitais). A computação desplugada diz respeito às ações em que a programação é trabalhada sem a utilização de ferramentas digitais, através das quais se consegue trabalhar os conceitos utilizando materiais simples como massinhas, blocos de montar e até o próprio corpo. Já as atividades plugadas consolidam o aprendizado por meio de ferramentas digitais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) reconhece o PC como competência fundamental na educação básica, dando destaque às habilidades como resolução algorítmica de problemas, programação e análise crítica de dados. A BNCC sugere que o PC seja introduzido desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizando tecnologias como calculadoras e planilhas eletrônicas e promovendo a elaboração de algoritmos e fluxogramas.

No Ensino Médio, os itinerários formativos oferecem aos estudantes a oportunidade de escolher entre diferentes áreas do conhecimento, formação técnica e profissional na perspectiva da integração de competências e habilidades de múltiplas áreas. Na área de matemática e suas tecnologias, os itinerários focam no aprofundamento dos conhecimentos fundamentais para aplicação de conceitos matemáticos em situações sociais e profissionais. Isso envolve estudos em resolução de problemas, análise de dados estatísticos e probabilidade, geometria, topologia, robótica, automação, inteligência artificial, programação, jogos digitais, sistemas dinâmicos, entre outros temas relevantes, também adaptados ao contexto local e às possibilidades educacionais. Além disso, documentos como o Referencial Gaúcho 2024 destacam a (RP) como um componente curricular que amplia a visão do PC no contexto educacional brasileiro.

A normatização proposta pela BNCC também valoriza metodologias inclusivas, como a computação desplugada, essa metodologia permite a exploração das habilidades computacionais em ambientes onde o acesso à tecnologia é limitado, tornando-se uma alternativa inclusiva e acessível para a realidade de grande parte das escolas públicas brasileiras.

## **CAMINHOS METODOLÓGICOS**

Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo e o tipo de pesquisa foi o Estudo de Caso. Essa perspectiva metodológica permite ao pesquisador identificar e compreender dimensões subjetivas da ação humana e ao informante maior liberdade de manifestação. Laville e Dionne (1999) consideram o estudo de caso uma estratégia vantajosa pela possibilidade de aprofundamento no contexto pesquisado. O Estudo de Caso qualitativo, conforme Creswell (2014, pp. 87- 88), envolve a identificação de um caso específico, análise detalhada e conclusões baseadas em padrões ou explicações derivadas do caso.

A produção dos dados foi feita através da observação direta do pesquisador e a análise foi realizada através da descrição das propostas e do vivido por mim na condição de professora e pesquisadora. A observação direta foi fundamental, pois permitiu uma compreensão profunda do contexto, e como pesquisadora, atuei como observadora participante completa, registrando informações em um diário e acompanhando os registros dos estudantes. A análise dos dados

foi realizada por meio de uma descrição holística das propostas e experiências vividas durante o estudo.

A pesquisa foi conduzida em quatro turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública, envolvendo 120 estudantes. O objetivo era analisar o uso dos quatro pilares do Pensamento Computacional (PC) na Resolução de Problemas (RP) com foco no ENEM. As etapas incluíram: Desenvolvimento de atividades com descrição da sequência de fatos – construção de algoritmos e discussão sobre a construção do conceito de PC; Criação e aplicação de atividades plugadas e desplugadas; Identificação dos pilares do PC e uso em uma sequência didática com problemas matemáticos; Resolução de problemas matemáticos extraídos de provas anteriores do ENEM.

Na organização das sequências didáticas, foram considerados os objetos de conhecimento de matemática estudados até o momento de sua aplicação e a análise foi feita a partir da minha observação acerca da realização das atividades e dos análises dos registros feitos pelos estudantes em seus cadernos e nos materiais produzidos pelos grupos.

## ETAPAS DE APLICAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR

Com o objetivo de abordar o Pensamento Computacional (PC) nas aulas do componente curricular de Resolução de Problemas (RP), a prática foi organizada em quatro etapas principais: (1) atividades com descrição da sequência de fatos; (2) criação e aplicação de atividades plugadas e desplugadas; (3) identificação dos pilares do PC em uma sequência didática; e (4) resolução de problemas matemáticos extraídos do ENEM. A seguir, são descritas as etapas desenvolvidas.

**Etapa 1:** Para introduzir o tema, os estudantes foram instruídos a descrever a sequência de acontecimentos necessários para o crescimento de uma árvore e, posteriormente, para a execução de uma receita de bolo. Destacando a importância de seguir passos detalhados para obter o produto.

**Etapa 2:** Essa etapa foi dividida em dois momentos, com atividades desplugadas e plugadas. O primeiro momento teve como objetivo ressignificar o PC, apresentando a possibilidade de trabalhar sem o uso das tecnologias. separados em grupos, os estudantes produziram jogos e atividades, os quais, posteriormente, foram apresentados, discutidos e praticados pelos colegas. No segundo momento, foi apresentada a linguagem de programação Scratch, permitindo que os estudantes aplicassem o PC na programação. Mesmo alguns grupos apresentando dificuldades, a experiência foi considerada satisfatória, pois todos compreenderam a lógica da linguagem e o uso do PC na programação.

**Etapa 3:** Os pilares do PC — decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos — e a sua aplicação por meio da resolução de problemas matemáticos. Inicialmente com orientações, posteriormente, por meio da resolução individual, com a identificação dos pilares.

**Etapa 4:** Nesta etapa, foram selecionados problemas das provas anteriores do ENEM, os quais deveriam apresentar uma com a descrição, passo a passo, na expectativa do uso dos pilares do PC.

Na próxima seção, são apresentadas reflexões e interpretações acerca do vivido, advindas das atividades realizadas pelos estudantes.

## **RESULTADOS E REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA**

A pesquisa realizada com estudantes do 2º ano do Ensino Médio teve como objetivo explorar a aplicabilidade do Pensamento Computacional (PC) na Resolução de Problemas (RP) matemáticos. A seguir, são apresentados os resultados e reflexões obtidos nas etapas desenvolvidas.

### **ETAPA 1: DESCRIÇÃO DO CRESCIMENTO DA PLANTA E ELABORAÇÃO DO BOLO**

Na primeira etapa, os estudantes descreveram os processos para o crescimento de uma planta e a elaboração de uma receita de bolo. Observou-se que, na descrição da planta, os textos foram mais objetivos e apresentaram poucos detalhes sobre as condições necessárias para o crescimento. Já na atividade da receita, as descrições foram mais detalhadas, com maior número de etapas e elementos relevantes. Essa diferença pode estar relacionada à familiaridade dos estudantes com o tema culinário em comparação ao cuidado com plantas. A atividade gerou discussões sobre a importância de um “passo a passo” bem definido.

### **ETAPA 2: JOGOS ELABORADOS – PLUGADOS E DESPLUGADOS**

Nesta etapa, os estudantes criaram jogos utilizando abordagens plugadas (com tecnologia) e desplugadas (sem tecnologia). Inicialmente, houve estranhamento por parte dos alunos devido à proposta diferenciada das aulas. Nas atividades desplugadas, os grupos elaboraram jogos como “Fada da Terra e Fada do Vento” e “Réplica Perfeita”, que exigiam planejamento lógico e detalhado para alcançar os objetivos. Essas atividades promoveram o desenvolvimento de habilidades como abstração, decomposição e uso de algoritmos.

Nas atividades plugadas, foi utilizada a ferramenta Scratch, onde os estudantes criaram jogos simples. Apesar das dificuldades iniciais com a

programação, muitos grupos recorreram a tutoriais para reproduzir algoritmos prontos. Essa prática permitiu que eles compreendessem a lógica da programação e aplicassem conceitos fundamentais do PC e a criação de condições para que adquirirem novas habilidades educacionais, por meio da aproximação entre o pensamento científico e o uso do PC.

## RP MATEMÁTICA E OS PILARES DO PC: ALGUMAS APROXIMAÇÕES

Os estudantes foram desafiados a resolver problemas matemáticos simples utilizando os quatro pilares do PC: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Embora alguns alunos inicialmente quisessem resolver as questões de forma tradicional, foi solicitado que estruturassem suas respostas destacando os pilares do PC. Nem todos seguiram rigorosamente essa estrutura; no entanto, ao analisar as respostas, foi possível identificar elementos implícitos dos pilares nas soluções apresentadas.

## RP MATEMÁTICA PROPOSTOS NO ENEM E OS PILARES DO PC

Na última etapa, problemas extraídos de edições anteriores do ENEM foram apresentados aos estudantes. Eles deveriam resolvê-los em grupo e descrever o raciocínio utilizado. Observou-se que as questões foram divididas entre os integrantes dos grupos, permitindo trocas colaborativas durante a resolução. As respostas evidenciaram que muitos ainda utilizavam métodos tradicionais; contudo, alguns elementos dos pilares do PC apareceram nas descrições.

A análise geral revelou que o uso dos pilares do PC ainda não está completamente incorporado ao raciocínio matemático dos estudantes. Isso reflete a necessidade de práticas mais frequentes para romper com métodos tradicionais baseados em repetição e adivinhação. Os resultados reforçam a importância de integrar o Pensamento Computacional ao ensino da Matemática como uma abordagem sistemática para promover habilidades críticas, criativas e adaptativas nos alunos.

A pesquisa evidenciou que o Pensamento Computacional é uma ferramenta valiosa para enriquecer o ensino da Matemática no Ensino Médio. Apesar da resistência inicial dos estudantes às metodologias inovadoras, foi possível observar avanços significativos no desenvolvimento de habilidades cognitivas e lógicas ao longo das atividades propostas. Essa experiência também destacou a importância de preparar os alunos para enfrentar desafios contemporâneos por meio de práticas pedagógicas que promovam protagonismo e pensamento crítico.

Conforme Freire (1987), “a consciência do mundo e a consciência de si

crecem juntas”. Nesse sentido, integrar o PC à RP matemática pode contribuir não apenas para o aprendizado acadêmico, mas também para formar cidadãos críticos capazes de transformar sua realidade social por meio da educação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A integração do Pensamento Computacional (PC) na resolução de problemas matemáticos no Ensino Médio revelou-se uma abordagem pedagógica inovadora, conforme demonstrado pela pesquisa realizada. Ao combinar os pilares do PC — decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos — com a resolução de problemas matemáticos, os estudantes desenvolveram habilidades cognitivas, lógicas e algorítmicas essenciais para enfrentar desafios acadêmicos e processos seletivos, como o ENEM.

Os resultados obtidos nas etapas da pesquisa mostraram que, apesar da resistência inicial dos estudantes às metodologias inovadoras, houve avanços significativos no desenvolvimento de habilidades críticas e criativas ao longo das atividades propostas. A utilização de atividades plugadas e desplugadas permitiu que os estudantes compreendessem a lógica da programação e aplicassem conceitos fundamentais do PC, mesmo em contextos com recursos tecnológicos limitados.

A integração do PC na resolução de problemas matemáticos também destacou a importância de preparar os alunos para enfrentar desafios contemporâneos por meio de práticas pedagógicas que promovam protagonismo e pensamento crítico. Conforme Freire (1987), essa abordagem pode contribuir não apenas para o aprendizado acadêmico, mas também para formar cidadãos críticos capazes de transformar sua realidade social por meio da educação.

Para futuras pesquisas, sugere-se aprofundar a análise sobre como a integração do PC pode ser adaptada para diferentes níveis de ensino e contextos educacionais, explorando novas tecnologias e metodologias que possam ampliar o alcance e a eficácia dessa abordagem. Além disso, seria interessante investigar como a colaboração entre professores de diferentes disciplinas pode fortalecer a aplicação do PC no currículo escolar, promovendo uma educação mais interdisciplinar e holística. As limitações do método utilizado, como a resistência inicial dos estudantes e a necessidade de práticas mais frequentes para consolidar os pilares do PC, podem ser superadas com a continuidade das atividades e a formação docente contínua.

**REFERÊNCIAS**

BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12 jun 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Anexo ao Parecer CNECEB nº 2-2022: COMPUTAÇÃO** complemento à BNCC - BNCC - Computação. Brasília, DF: MEC, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio** - perguntas e respostas. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas>. Acesso em: 10 jun. 2024.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas? Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula**. 4.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CRESWELL, Jonh W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Tradução: Sandra Malmann da Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: Elo entre as Tradições e a Modernidade. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2002.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Atlas, 2003.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do Saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. São Paulo: Interciência, 1978.

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular Gaúcho**: Secretaria de Estado da Educação. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Educação. **Referencial Curricular Gaúcho: Matemática**. Porto Alegre: Seduc, 2018. Disponível em: <https://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Files/1533.pdf>. Acesso em: 10 jul 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Educação (Seduc). **Referencial Curricular Gaúcho**: consulta pública. Porto Alegre, [2020]. Disponível em: <https://h-curriculo.educacao.rs.gov.br/Sobre/Index>. Acesso em: 10 jul 2024.

SENNETT, Richard. **Juntos**. Rio de Janeiro: Record, 2011.

SOUZA, Michely N. de. **A Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino para os Professores de Matemática da Cidade de Itabaiana-PB**. 2010.

WING, J. M. **Computational thinking**. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.

# PROJETO “A MATEMÁTICA NOS ESPAÇOS DA ESCOLA”: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO

*Milena Almi Karine Pertile*

*Fernanda Zorzi*

## RESUMO

Este estudo, realizado como Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica do *Campus* Bento Gonçalves do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, foi realizado com estudantes de 8º ano em uma escola da rede pública no interior da Serra Gaúcha. O objetivo do estudo foi questionar, analisar e refletir sobre as contribuições da atividade proposta para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes. A partir de seus conhecimentos prévios, foram identificados elementos geométricos nos ambientes escolares, e em seguida, realizadas construções geométricas, que ficaram expostas para a comunidade escolar. As narrativas dos alunos, produzidas por meio de questionário aplicado ao final do projeto, foram analisadas à luz da Análise Textual Discursiva e discutidas com base na fundamentação teórica, em especial visando o modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. Os resultados indicam que a atividade contribuiu com a promoção do desenvolvimento do pensamento geométrico dos participantes, visto que uma parte dos estudantes apresentou avanço do nível visual para o nível analítico. Além disso, pôde-se perceber o desenvolvimento de habilidades relacionadas à colaboração entre os participantes. Acerca da constituição da docência da primeira autora, a organização dessa prática possibilitou um novo olhar para as atividades realizadas na sala de aula, visando sempre o aprendizado dos estudantes.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Construções Matemáticas; Pensamento Geométrico; Modelo van Hiele.

## INTRODUÇÃO

Ao iniciar seu trabalho como docente nos anos finais do Ensino Fundamental, a primeira autora deparou-se com comentários negativos dos estudantes a respeito da aprendizagem e de conhecimentos matemáticos, sobre, especialmente, o não uso da matemática escolar no seu cotidiano. Pelizzari *et al.* (2002, p. 5) corroboram com essas inquietações, afirmando que “O aluno que hoje frequenta uma escola infelizmente ainda vê o conhecimento como algo muito distante de sua realidade, pouco aproveitável ou significativo nas suas necessidades cotidianas”. Já em relação ao ensino da Matemática, Alves (2020, p. 3) assinala que

[...] o ensino de matemática, apesar de alguns esforços despendidos por especialistas e professores comprometidos com a educação, continua com fortes marcas do sistema tradicional, que valoriza a memorização [...] a qual não corresponde às expectativas e ansiedades dos jovens estudantes, que visualizam nessa condição pouca aplicação no seu cotidiano.

Corroborando, De Paula e Bida (2008, p. 5) apontam que

[...] o desafio que se estabelece para os educadores é: despertar motivos para a aprendizagem, tornar as aulas interessantes para os adolescentes, trabalhar com conteúdos relevantes para que possam ser compartilhados em outras experiências (além da escola) e tornar a sala de aula um ambiente altamente estimulante para a aprendizagem.

Para Ausubel (1963), a aprendizagem só ocorre quando o aluno consegue relacionar os novos conhecimentos com os conhecimentos prévios, chamados de subsunçores.

Diante da inquietude destas observações e amparada pelos estudos citados, buscamos caminhos que pudessem contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. É necessário que os alunos percebam que os conteúdos estudados têm aplicação em seu cotidiano e, assim, estabeleçam significados para a sua aprendizagem.

Por meio de um projeto realizado com estudantes do 8º ano de uma escola municipal no interior da Serra Gaúcha, foi proposto que, a partir de seus conhecimentos prévios, os estudantes identificassem elementos geométricos nos ambientes escolares para realizar construções matemáticas, que expôr à comunidade escolar.

Para que esta atividade promovesse o desenvolvimento de habilidades geométricas, ao mesmo tempo que foi realizada a exploração dos espaços escolares, aconteceram discussões em sala de aula, reorganizando e significando conhecimentos prévios (Ausubel, 1963), aprofundando os conteúdos e realizando atividades de fixação. Na parte prática, procuramos nos ambientes da escola novos locais em que esse conhecimento se aplica.

Perante essa situação, este trabalho tem como finalidade responder o seguinte problema: quais contribuições da atividade proposta para a promoção do desenvolvimento do pensamento geométrico?

Nosso objetivo geral foi questionar, analisar e refletir as contribuições da atividade para a promoção do desenvolvimento do pensamento geométrico. Como objetivos específicos do projeto, elencamos: (1) explorar os espaços da escola, por meio do estudo dos objetos de conhecimento possíveis de serem aplicados, a fim de promover o engajamento dos estudantes; (2) discutir os elementos que emergem das narrativas dos estudantes acerca das experiências vivenciadas durante o projeto proposto.

Findando o período destinado à atividade, os estudantes responderam um questionário, no qual puderam refletir e discorrer sobre o trabalho desenvolvido. As narrativas oriundas das reflexões discentes foram analisadas utilizando o método da Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2007) e discutidas na perspectiva de texto narrativo, com o auxílio de imagens e produções realizadas pelos estudantes. Neste artigo, fruto do Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica da primeira autora, exploramos elementos que emergiram das narrativas dos estudantes envolvidos no projeto, a fim de compreender se este contribuiu para a promoção do desenvolvimento do pensamento geométrico.

Este texto está estruturado em quatro seções: esta, que introduz e justifica o tema a ser trabalhado; a segunda, com o referencial teórico que embasa os resultados; a terceira, com a metodologia e os métodos de pesquisa; e a quarta, com a análise e discussão dos resultados.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Como amparo teórico, nos baseamos nos estudos sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico do Modelo van Hiele (1986) e no atual documento que regulamenta a educação básica, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018).

A BNCC indica que, com o desenvolvimento de habilidades voltadas à Matemática, espera-se que os estudantes desenvolvam a capacidade de utilização de conhecimentos para resolver problemas do cotidiano. Especificamente para os anos finais do Ensino Fundamental,

[...] é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideais mais complexas (Brasil, 2018, p. 300).

Além disso, o documento preconiza que a Matemática é uma ciência humana. Em relação à geometria, a BNCC enfatiza que seu conhecimento “é amplamente útil no dia a dia e está ligado a outros conteúdos escolares, tanto na Matemática quanto em outras disciplinas” (idem, p. 271).

Muitos dos objetos que encontramos no cotidiano apresentam formas geométricas clássicas. Medir, observar formas, comparar tamanhos e analisar posições são ações essenciais para lidar com o mundo ao nosso redor, e a geometria pode se tornar uma ferramenta valiosa para explorar esses aspectos. A BNCC afirma, ainda, que “estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos” (Brasil, 2018, p. 271).

Van Hiele (1986) também considera que a visualização é muito importante para a construção do conhecimento geométrico. No início, o aluno percebe a figura na totalidade e, aos poucos, passa a perceber suas relações e propriedades. Depois disso, o desenvolvimento leva a operar com tais relações em diversas situações e os alunos parecem progredir no pensamento geométrico por meio de uma sequência de cinco níveis que constitui o Modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. O modelo descreve como os alunos progredem na compreensão da geometria por meio de uma série de níveis sequenciais e ordenados, que são eles: **Nível 0 - Visualização/Reconhecimento:** Neste nível, os alunos reconhecem figuras geométricas com base em sua aparência global, sem identificar suas partes ou propriedades. Nessa fase, torna-se importante o trabalho com material concreto. **Nível 1 - Análise:** Os alunos começam a identificar e analisar as propriedades das figuras geométricas. No entanto, ainda não faz classificações adequadas, não é capaz de explicar relações entre as propriedades. **Nível 2 - Dedução Informal:** Neste nível, os alunos já são capazes de estabelecerem relações e implicações entre as figuras, classificando-as em relação às suas propriedades. **Nível 3 - Dedução Formal:** No nível de dedução formal, os alunos dominam processo dedutivo e de demonstrações, realizando demonstrações formais das propriedades compreendidas e descobrindo novas propriedades. **Nível 4 - Rigor:** No último nível do Modelo van Hiele (1986), os alunos compreendem a abstração geométrica não-euclidiana, comparam sistemas, desenvolvem sistemas axiomáticos e relações topológicas mais complexas.

O modelo também destaca que a progressão de um nível para outro não depende da idade, mas sim dos métodos de ensino e da instrução recebida. Cada nível tem sua própria linguagem e conjunto de relações, e é essencial que o ensino seja adequado ao nível de pensamento dos alunos para que a aprendizagem ocorra de forma eficaz (Van Hiele, 1986).

Costa e Santos (2020), ao realizarem estudos sobre o pensamento geométrico em licenciandos em Matemática, perceberam que a maioria dos participantes da pesquisa encontravam-se no nível 2 do modelo van Hiele. Os autores ainda afirmam que “o que promove o desenvolvimento do pensamento geométrico é o contato com atividades adequadas, que, ao serem exploradas em sala de aula, contribuem com a aprendizagem em Geometria” (2020, p. 7). Ou seja, é preciso promover atividades que estimulem o estudante a visualizar e raciocinar geometricamente, e não apenas de memorização.

Alves (2020), em uma pesquisa sobre educação matemática, e utilizando narrativas de educandos, verificou que estes identificavam a escola como um ambiente de memorização. O autor apresenta, em relação ao ensino de Matemática, narrativas de estudantes que afirmam que os professores os consideram “máquinas de aprender” ou, ainda, que, mesmo sabendo da importância da matemática, não conseguem verificar, nos conteúdos estudados, aplicabilidade no cotidiano (Alves, 2020).

As narrativas apresentadas pelo autor vão ao encontro das falas iniciais dos estudantes do 8º ano, que percebiam a Matemática como uma ciência muito desconectada do seu cotidiano.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

Nesta seção, descreveremos o processo de desenvolvimento do projeto e, em seguida, a metodologia de pesquisa utilizada.

### **O PROJETO “A MATEMÁTICA NOS ESPAÇOS DA ESCOLA”**

A Matemática é frequentemente apontada como uma disciplina difícil e distante do cotidiano dos alunos. Para mostrar que ela está presente em diversas situações cotidianas, inclusive nos ambientes da escola, desenvolvemos, com estudantes de 8º ano, a atividade “A Matemática nos espaços da escola”, que buscou identificar conceitos e elementos matemáticos nos ambientes da escola.

Durante as aulas teóricas, já trabalhávamos com a construção do conhecimento a partir de atividades interativas. Percebendo essas atividades como exitosas, começamos a realizar as atividades usando os espaços escolares.

Um dos objetivos foi desenvolver o trabalho colaborativo, com os estudantes trabalhando em grupos e analisando como os conteúdos estudados se relacionam com objetos encontrados nos espaços da escola.

Dessa forma, no dia 19 de junho de 2024, demos início ao projeto. Os estudantes foram encaminhados ao pátio, para o reconhecimento dos espaços da escola e identificação do que poderia ser construído a partir dos conteúdos estudados. Várias ideias surgiram a partir das observações.

Algumas delas foram: **a)** Construção de relógios, onde os números do relógio seriam os graus, e a posição dos ponteiros faz referência à classificação dos ângulos (Figura 1); **b)** Mostrar como funciona a abertura da torneira do bebedouro usando ângulos (Figura 2); **c)** Expor a diferença entre os degraus da escada da escola a partir de vários triângulos isósceles e retângulos com diferentes medidas (Figura 3), **d)** Ilustração de um ângulo reto em uma sala do Ensino Fundamental I (Figura 4), e; **e)** Representar uma reta numérica com números positivos e negativos no corrimão da escada, fazendo ainda a identificação de segmentos de reta.

**Figura 1** - Relógios dos Ângulos **Figura 2** - Abertura da torneira, usando ângulos.



Fonte: Autoral (2024)



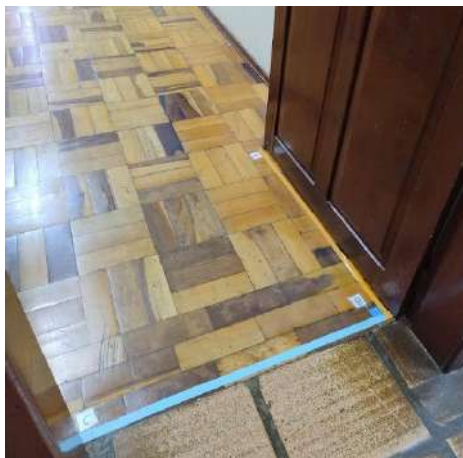
Fonte: Autoral (2024)

**Figura 3** - Triângulos Isósceles e Retângulos com cores diferentes, para verificação das medidas da escada



Fonte: Autoral (2024)

**Figura 4** - Ilustração de um ângulo reto em uma sala do Ensino Fundamental I



Fonte: Autoral (2024)

A partir das ideias, os estudantes iniciaram as construções no dia 21 de junho de 2024. Desde então, as aulas foram acontecendo de maneira concomitante, sendo desenvolvidas a parte prática e a teórica. Na parte teórica discutimos e reorganizamos os conhecimentos prévios dos alunos, a fim de aperfeiçoá-los em novos conhecimentos (Ausubel, 1963). Na prática, os alunos mostram seu aprendizado sobre os conceitos e aplicações, momento em que eles exploram seus conhecimentos e podem desenvolver novas habilidades geométricas.

Ao fim do projeto, os alunos responderam um questionário contendo seis perguntas, a partir do qual puderam relatar suas experiências e suas percepções sobre o trabalho realizado. Optamos por um questionário estruturado em função da idade dos alunos, e para que pudessem direcionar suas reflexões de tal forma a contribuir com a análise do projeto.

## METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa, de cunho qualitativo do tipo exploratória, foi desenvolvida com 10 estudantes do 8º ano de uma escola da rede municipal no interior da Serra Gaúcha. A turma foi escolhida, usando o critério de amostra intencional (Moraes; Galiuzzi, 2007), com a ideia de transformar positivamente os pensamentos e o pré-conceito sobre a disciplina de Matemática e, com isso, despertar a curiosidade e a predisposição a aprender.

Como forma de analisar as contribuições do projeto para promoção do desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes, utilizamos as produções realizadas e as reflexões dos estudantes sobre o trabalho desenvolvido.

Os materiais produzidos durante o período da prática e oriundos das reflexões discentes foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva - ATD (Moraes; Galiuzzi, 2007). Como proposto pelo método, inicialmente fizemos uma pré-análise das respostas dos alunos ao questionário, depois o material foi melhor explorado, com a leitura das respostas por questão e, ao final, tratamos os resultados, fazendo inferências e mostrando nossa interpretação.

Conforme a indicação da ATD, selecionamos trechos das respostas dos alunos, como unidades de significação, visando categorizar os dados a partir dos elementos que emergiram e aproximando-os aos referenciais estudados.

Na sequência, apresentamos e analisamos as categorias de análise, que compõem os resultados deste estudo.

## ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta seção, são apresentadas e discutidas as reflexões dos alunos, produzidas pelo questionário aplicado ao fim do projeto<sup>1</sup>. As respostas dos participantes geraram as seguintes categorias de análise: os produtos elaborados e desenvolvimento de habilidades colaborativas; e contribuições para o desenvolvimento do pensamento geométrico. A seguir, cada subseção descreve uma categoria, com a discussão e análise.

### OS PRODUTOS ELABORADOS E O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COLABORATIVAS

Na questão sobre o produto desenvolvido, observamos respostas que indicam que os alunos conseguiram identificar elementos geométricos nos espaços não formais da escola: “*Eu pensei em cada degrau fazer seus triângulos e na rampa tive a ideia de fazer os triângulos da rampa e na escada tive a ideia de fazer para ver se os degraus eram diferentes*” (E7).

Pelo Modelo van Hiele (1986), o estudante encontrava-se no nível visual, pois identificou os elementos geométricos estudados e os relacionou com os espaços não formais da escola. Estar no nível 0 é um momento importante, segundo van Hiele, para que se trabalhe com materiais concretos, a fim de que o estudante consiga compreender os conceitos e propriedades geométricas, evoluindo para outros níveis.

No entanto, alguns estudantes apresentaram uma resposta que rumou mais para a dimensão operacional, apenas detalhando o que fizeram, e não o que perceberam nos espaços não formais. Como exemplo, a resposta de E10: “*Para construir os relógios peguei papelão, recortei em um círculo e coleí contact colorido [...]*”.

A produção de projetos de forma mecânica, sem aprendizagem matemática e sem desenvolvimento de raciocínio, é uma preocupação crescente na educação matemática. A questão central é se a resolução de tarefas com instruções pré-determinadas contribuiu para o desenvolvimento do pensamento geométrico ou simplesmente levou a uma reprodução mecânica sem compreensão conceitual.

---

1 As perguntas norteadoras para produção das narrativas foram as seguintes: 1) Descreva o que você construiu; 2) Descreva detalhadamente como você pensou em desenvolver essa atividade; 3) Quais elementos e conhecimentos matemáticos você utilizou para pensar e desenvolver esse objeto?; 4) Antes do desenvolvimento do projeto, você relacionava a matemática com os elementos do cotidiano? E depois?; 5) Esse projeto auxiliou no seu processo de aprendizagem referente aos conteúdos de Geometria que vimos? Explique.; e 6) Escreva como foi sua experiência (ou como você se sentiu) durante a realização do projeto, especialmente sobre o trabalho colaborativo.

2 Para preservar a identidade dos estudantes, seus nomes foram omitidos e substituídos pelo símbolo “E”, seguido de um número de 1 a 10, já que são 10 alunos. Suas reflexões, quando descritas de forma literal, aparecerão em itálico, para melhor compreensão do texto.

Além disso, nessa mesma questão, alguns estudantes relataram que solicitaram a aprovação da professora nas suas ideias, como, por exemplo: “*Conversei com minha prof. Milena, e ela aceitou*” (E6) e “*Fomos pedir para a professora se a ideia era boa e ela disse que sim*” (E5). As respostas desses estudantes simbolizam insegurança na hora de pensar e produzir algum objeto autônomo, demonstrando assim um estudante passivo com histórico de metodologias de ensino com foco no professor.

Sevani e Ramadan (2023), ao realizarem um estudo utilizando a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental para comparar os níveis de aprendizado deles, relatam que a maioria dos estudantes não estão preparados para pensar de modo crítico e criativo quando é trabalhado conceitos matemáticos. Ressaltam também que a ocorrência desse evento está diretamente ligada com o método utilizado nas aulas de Matemática, sendo elas expositivas e visando a memorização dos conteúdos.

Como esses estudantes não estão acostumados com modelos de metodologias ativas, quando há um trabalho no qual eles precisam ser protagonistas, sentem-se inseguros e incapazes de produzir seu conhecimento.

Já em relação às habilidades relacionadas à colaboração, mesmo os participantes da atividade compondo uma turma cuja característica é ser bem apática e dividida, durante o tempo de projeto, no entanto, mostraram-se ativos e colaborativos.

A interação foi significativa de tal maneira que um dos participantes ressaltou: “*me senti muito mais unido com a turma, e muito mais inteligente*” (E6). Além disso, um termo muito frequente nas narrativas foi “ajudar”. Os estudantes descrevem que ajudaram (e foram ajudados) a realizar o projeto, e ainda que eles se sentiram bem durante o período de realização. Como exemplo, citamos: “*Minha experiência foi boa, me senti bem e sobre a colaboração no trabalho foi boa porque quem estava comigo era legal e ajudava muito*” (E5) e “*Eu me senti bem, pois a E3 e a E1 ajudaram e colaboraram bastante, e isso ajudou o trabalho a ficar mais legal*” (E10).

A BNCC (Brasil, 2018) aponta como uma das competências específicas “[...] interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas [...], respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles” (p. 265).

Observando as narrativas expressas pelos estudantes e baseando-nos nas normativas da BNCC, podemos afirmar que o trabalho desenvolvido promoveu habilidades de colaboração por parte dos estudantes durante o desenvolvimento do projeto.

Identificamos, também, que a turma no geral estava completamente diferente de quando foram iniciadas as atividades com eles. Durante o desenvolvimento do projeto, os alunos mostraram-se ansiosos para poder colocar em prática suas ideias.

## CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO

No viés da relação da geometria utilizada para o desenvolvimento da atividade, um pequeno grupo de estudantes afirmou ter conseguido verificar a relação da matemática estudada com seu cotidiano. Porém, eles não explicaram o porquê de suas respostas, poucos relataram em que situação conseguem usar o conteúdo estudado no seu dia a dia. Por exemplo, as respostas “[...] depois comecei a ver portas, janelas e escadas com ângulos” (E1) e “[...] comecei a ver os ângulos por tudo que é lugar” (E6). As narrativas dos alunos permitiram, ainda, verificar que eles perceberam componentes de entes geométricos, propriedades e seu uso, identificando que esses alunos se encontram no nível de análise do Modelo van Hiele (1986).

A maioria dos estudantes conseguiu relacionar a geometria estudada em sala com elementos nos espaços da escola, integrando a Matemática escolar e sua aplicação no cotidiano, o que vai ao encontro com a BNCC (Brasil, 2018).

No que concerne os conhecimentos geométricos que os estudantes precisaram mobilizar para o desenvolvimento dos seus produtos, a maioria deles fixou-se exclusivamente nos conhecimentos geométricos que estavam sendo estudados: ângulos e triângulos, não demonstrando novas perspectivas e relações com outros conhecimentos matemáticos.

Ao serem questionados sobre seu aprendizado, seis dos participantes responderam que o projeto auxiliou de alguma maneira na aprendizagem deles sobre os conteúdos de Geometria, tendo como mais recorrente as expressões “saber explicar” e “compreender”, como “*Sim, pois se alguém me pedir sobre algo de geometria, saberei explicar*” (E1) e “*Sim, foi mais fácil de compreender algumas coisas como os triângulos*” (E3).

Dessa forma, foi possível observar um avanço parcial da turma quanto ao desenvolvimento do pensamento geométrico no Modelo de van Hiele, no qual alguns dos estudantes conseguiram deslocar-se do nível 0 (visual) para o nível 1 (análise), conseguindo atingir alguns objetivos como relacionar os conhecimentos geométricos vistos em sala com os ambientes da escola, e ainda, compreender as propriedades dos elementos estudados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os referenciais indicados neste artigo descrevem sobre a importância de nós, professores de Matemática, provocarmos a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes quanto aos conhecimentos matemáticos, tornando o estudante um agente ativo do seu aprendizado. O projeto desenvolvido mostra que as atividades em grupo proporcionaram o amadurecimento de habilidades relacionadas à colaboração e, ainda, contribuíram para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes.

Corroboramos que a prática como movimento dos estudantes para espaços não formais da escola e a colaboração entre eles se tornou o principal aspecto positivo para a integração da turma toda, cuja característica é ser uma turma bem apática e fragmentada em grupos. Somando-se a esse aspecto, podemos ressaltar que, com essa prática, pode-se verificar o bem-estar deles ao longo da construção do projeto, com a contribuição tanto na forma física como na cognitiva.

Além disso, devemos destacar que apesar de ser uma parcela da turma, alguns estudantes conseguiram avançar de nível quanto ao desenvolvimento do pensamento geométrico, passando do visual para a análise, sendo esta uma promoção positiva, uma vez que os estudantes não têm um histórico de práticas ativas no desenvolvimento de sua aprendizagem matemática.

Analisando o projeto como um todo, os estudantes evoluíram no seu desenvolvimento colaborativo e no aspecto socioemocional, além do desenvolvimento no pensamento geométrico, o que nos faz crer que o projeto “A Matemática nos Espaços da Escola” promoveu o desenvolvimento do pensamento geométrico.

É importante ressaltar também que, apesar de ser um projeto para o qual os estudantes tinham total liberdade de criação, alguns não desenvolveram o pensamento crítico e criativo para produzir seus produtos de conhecimento. Para qualquer ideia nova, eles solicitaram a aprovação da professora, apresentando as características da educação tradicional, na qual o professor é o centro do conhecimento. Talvez, se trabalhado mais frequentemente com as metodologias ativas, esses estudantes possam desenvolver mais o pensamento crítico e criativo, para melhor compreensão da matemática como um todo e para resoluções de problemas cotidianos.

Consideramos necessários novos projetos ou atividades que possam promover o desenvolvimento de outras habilidades matemáticas, em especial colocando o aluno como protagonista de sua aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Luciana Michele Martins *et al.* **Narrativas de jovens acerca da educação matemática nos diferentes espaços escolares.** Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/14538/12057>>. Acesso em: 23 jun. 2024.
- AUSUBEL, David. **The psychology of meaningful verbal learning.** New York: Grune & Stratton, 1963.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.
- COSTA, André Pereira da; SANTOS, Marilene Rosa dos. O pensamento geométrico na licenciatura em Matemática: uma análise à luz de Duval e Van-Hiele. **Educação Matemática Debate** [on-line]. 2020, 4 ( ), 1-20. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=600162805007>. Acesso em: 02 nov. 2024.
- DE PAULA, Gilma Maria Carneiro; BIDA, Gislene Lossnitz. **A importância da aprendizagem significativa.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>. Acesso em 16 out. 2024.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual: discursiva. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- SEVANI, Olivia.; RAMADAN, Zaka Hadikusuma. The Effectiveness of Project-Based Learning Model in Increasing Understanding of Mathematical Concepts in Fourth-Grade Elementary School Students. **Journal of Education Research and Evaluation**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 469–476, 2023. DOI: 10.23887/jere.v7i3.66664. Disponível em: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JERE/article/view/66664>. Acesso em: 20 feb. 2025. Acesso em: 24 out 2024.
- VAN HIELE, P. **Structure and Insight: a Theory of Mathematics Education.** Orlando: Academic Press, 1986.

# INTEGRANDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA FOMENTAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

*Júlia Bortolosso*

*Jerônimo Becker Flores*

## RESUMO

Este artigo situa uma pesquisa realizada junto ao curso de especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica, no Instituto Federal do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves. O foco consiste em compreender como a inteligência artificial (IA) pode ser integrada ao ensino de Matemática, visando o desenvolvimento do pensamento computacional. A pesquisa foi realizada por meio de um questionário aplicado com 10 professores, visando compreender as concepções relativas aos desafios enfrentados, bem como as expectativas para sua aplicação. A análise indicou que, embora a maioria dos professores utilize IA, o uso ainda é intuitivo, devido à falta de formação específica. Os principais desafios incluem a falta de recursos tecnológicos nas escolas e a ausência de capacitação contínua. Contudo, os professores reconhecem o grande potencial da IA para tornar as aulas mais dinâmicas, promover uma aprendizagem interativa e contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional.

**Palavras-chave:** inteligência artificial, pensamento computacional, Matemática.

## INTRODUÇÃO

A integração da inteligência artificial (IA) ao ensino de Matemática, surge como um impulsionador para o desenvolvimento do pensamento computacional (PC). Com o avanço da tecnologia digital, os educadores enfrentam o desafio de preparar os estudantes para um mundo cada vez mais interconectado. A IA oferece ferramentas que podem enriquecer o aprendizado e personalizar as experiências educacionais, podendo desenvolver habilidades críticas. Contudo, a transformação no ambiente escolar depende de como os professores utilizam a IA, não como um simples substituto para métodos antigos, mas como um

recurso para estratégias pedagógicas inovadoras, passíveis de atender às demandas educacionais atuais.

A inclusão da inteligência artificial nas práticas pedagógicas, pode tornar o ensino mais dinâmico e interativo, superando métodos voltados à transmissão de informações e buscando o protagonismo discente. Ao analisar dados e fornecer *feedback* em tempo real, a IA pode promover a autonomia dos estudantes, incentivando um maior engajamento com o conteúdo e contribuindo para o desenvolvimento do pensamento computacional, preparando-os para desafios acadêmicos e para se tornarem cidadãos críticos e inovadores.

Este artigo tem como tema o uso da inteligência artificial no desenvolvimento do pensamento computacional nas aulas de matemática. O problema de pesquisa é assim descrito: Como a inteligência artificial pode ser integrada de forma significativa no desenvolvimento do pensamento computacional nas aulas de Matemática? A partir dessa indagação, o objetivo geral foi compreender as potenciais contribuições da IA para o desenvolvimento do Pensamento Computacional nas aulas de matemática.

Para alcançar esse objetivo, foram definidos alguns objetivos específicos:

- a) Analisar a percepção dos professores sobre o uso da IA no desenvolvimento do pensamento computacional nas aulas de matemática.
- b) Investigar a concepção dos professores acerca do uso da IA no ensino de Matemática, para compreender como eles avaliam e aplicam essa tecnologia no contexto educacional.
- c) Identificar as necessidades de formação docente relacionadas ao uso da IA no ensino de matemática, destacando as áreas em que os professores necessitam de mais preparação e suporte.
- d) Analisar os desafios e as expectativas enfrentados pelos professores ao tentarem integrar a inteligência artificial ao pensamento computacional, considerando as dificuldades, os receios e as perspectivas sobre os benefícios dessa tecnologia no processo de ensino-aprendizagem.

Este trabalho investigou o uso da inteligência artificial por professores de matemática, analisando suas finalidades, percepções e desafios na implementação dessa tecnologia para fomentar o pensamento computacional. Além de identificar se os docentes se sentem preparados para integrar a IA ao ensino, a pesquisa explorou barreiras tecnológicas, pedagógicas e de formação profissional que impactam sua adoção. A partir desses dados, foi possível avaliar as possibilidades e dificuldades do uso da IA no ensino, contribuindo para um debate mais aprofundado sobre sua aplicabilidade educacional.

A relevância do estudo é tanto social quanto científica. Socialmente, destaca-se a necessidade de desenvolver o pensamento computacional nos alunos,

preparando-os para um mundo digital em constante evolução, ao mesmo tempo em que se promove uma postura crítica sobre o uso da IA. Cientificamente, a pesquisa contribui para a área de Educação e tecnologia, abordando um tema ainda pouco explorado e fornecendo subsídios para uma integração mais eficiente da IA no ensino.

## **PERSPECTIVAS TEÓRICAS**

### **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

A inteligência artificial é um campo da ciência da computação, que busca desenvolver sistemas capazes de realizar tarefas que exigem inteligência humana, como reconhecimento de padrões e tomada de decisões (Rich; Knight, 1994). Sua aplicação na Educação tem ganhado destaque, especialmente no ensino de matemática, onde pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional (Boulay, 2022; Tavares; Meira; Amaral, 2020). A IA permite a personalização da aprendizagem, adaptando-se às necessidades dos alunos e auxiliando professores na identificação de dificuldades (Linares; Fuentes; Galdames, 2023). Além disso, sua aplicação na Educação segue uma abordagem interdisciplinar, promovendo a integração entre diferentes áreas do conhecimento (Kotseruba; Tsotsos, 2018).

No entanto, a implementação da IA na Educação deve ser conduzida com responsabilidade, garantindo não apenas a melhoria no ensino, mas também o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, ética e criatividade (Russel, 2021). O uso dessas tecnologias deve equilibrar seus benefícios com a necessidade de manter o aspecto humano no centro do processo educacional, assegurando uma aplicação ética e apropriada (Stamer; Steinhauer; Fligel, 2023).

### **PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

Brackmann (2017, p. 29) define o pensamento computacional como a capacidade humana de utilizar os fundamentos da computação para identificar e resolver problemas em diversas áreas do conhecimento. Essa habilidade não se restringe à informática, aplicando-se a diferentes disciplinas (Wing, 2006). O interesse pela sua inserção nas escolas tem crescido globalmente, incluindo no Brasil.

O PC oferece ferramentas mentais capazes de favorecer abordagens recursivas e o processamento paralelo de informações. Além disso, é transversal às disciplinas, beneficiando matemática, ciências, linguagem e até habilidades socioemocionais (Wing, 2006).

Na educação, o PC fortalece competências tecnológicas, pensamento crítico e trabalho em equipe, preparando os estudantes para os desafios

contemporâneos. Seu objetivo vai além da empregabilidade, promovendo competências essenciais à cidadania (Blikstein, 2008).

Em matemática, o PC possibilita novas abordagens para a resolução de problemas complexos, aplicando conceitos como algoritmos e estruturas de dados. A integração com a inteligência artificial amplia o potencial de ensino, permitindo o desenvolvimento de ferramentas educacionais personalizadas (Bobsin; Nunes; Kologeski; Bona, 2020).

## APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O ensino da Matemática enfrenta desafios como metodologias inadequadas, desinteresse dos alunos e falta de projetos estimulantes (Bessa, 2007). Além disso, a falta de integração interdisciplinar, tende a tornar os conteúdos abstratos e distantes do cotidiano. Métodos que promovam a aprendizagem significativa, conectando novos conhecimentos ao repertório prévio dos estudantes, podem minimizar essas dificuldades (Ausubel, 2000).

A aprendizagem significativa permite que os alunos compreendam a matemática como recurso essencial para a resolução de problemas e tomada de decisões (Masola, 2014; Masola; Allevato, 2014, 2016; Masola; Vieira; Allevato, 2016). Essa abordagem vai além da memorização, favorecendo conexões entre diferentes áreas do saber e o desenvolvimento do pensamento crítico (Ausubel, 2000).

No contexto da inteligência artificial, a aprendizagem significativa contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional, que envolve habilidades como decomposição de problemas e abstração. A IA pode personalizar o ensino, oferecer *feedback* instantâneo e criar experiências interativas, tornando a aprendizagem mais envolvente e contextualizada. Dessa forma, os estudantes não apenas aprendem conceitos de PC, mas também os aplicam de maneira prática e inovadora.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

### ABORDAGEM DE PESQUISA

A pesquisa qualitativa é amplamente utilizada para investigar fenômenos sociais e humanos de forma aprofundada. Olabuénaga (2007, p. 47) destaca sua complexidade, enquanto Estevan (2010, p. 125) ressalta sua diversidade epistemológica e metodológica.

Inicialmente associada à antropologia e sociologia, expandiu-se para áreas como psicologia e educação, priorizando a interpretação e o contexto dos fenômenos (Neves, 1996). Diferente da pesquisa quantitativa, que foca na

mensuração, a qualitativa explora significados e vivências, adotando um caráter interpretativo e contextual.

Creswell (2010) enfatiza que essa abordagem se fundamenta na constituição no *corpus* de análise em ambientes naturais, valorizando a perspectiva dos participantes. Métodos como entrevistas e observação permitem capturar a complexidade dos fenômenos, proporcionando uma visão detalhada e contextualizada (Neves, 1996).

## TIPO DE PESQUISA

Este trabalho adota a narrativa como abordagem metodológica para uma análise profunda dos fenômenos estudados. Barthes (1993, p. 251) destaca que a narrativa é uma forma essencial de comunicação e construção de sentido, podendo assumir diversos formatos e expressões. Bruner (2001) amplia essa visão, argumentando que a narrativa organiza o pensamento humano, permitindo atribuir significado às experiências.

Ao utilizar a narrativa como tipo de pesquisa, é possível captar não apenas os fatos, mas também os significados e interpretações atribuídos a eles. Isso é especialmente relevante na educação, onde as experiências individuais e sociais influenciam a aprendizagem. No contexto deste estudo, a narrativa possibilitou investigar como a IA se integra ao ensino de Matemática para estimular o pensamento computacional.

Além de estruturar os dados de forma sequencial, a narrativa permite explorar desafios, percepções e impactos da tecnologia na educação. Assim, essa perspectiva não apenas organizou e interpretou as informações, mas também revelou significados fundamentais sobre o uso da IA no desenvolvimento do pensamento computacional.

## MÉTODO DE ANÁLISE

A Análise Textual Discursiva (ATD) é relevante para a compreensão de fenômenos qualitativos, buscando compreensões do fenômeno na sua complexidade. Moraes e Galiuzzi (2006) a posiciona entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, em uma prospecção para além dos significados, abarcando também o contexto. Segundo os autores, “as realidades investigadas não são dadas prontas para serem descritas e interpretadas” (Moraes; Galiuzzi, 2006, p. 121).

O processo da ATD inicia com a unitarização, na qual os textos são divididos em unidades de significado. Em seguida, ocorre a categorização, onde elementos semelhantes são agrupados em categorias interpretativas (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 22). Esse método é dinâmico e recursivo, exigindo que o

pesquisador reorganize constantemente as informações para aprimorar a análise (Santos, 2002).

A ATD possibilita uma compreensão profunda dos discursos, contribuindo para investigações de fenômenos sociais e culturais (Moraes; Galiazzi, 2007, p. 122).

## *CORPUS* DE PESQUISA

O *corpus* de pesquisa é o conjunto de materiais constituídos para análise, podendo incluir diversas fontes. Neste estudo, consiste nas respostas de um questionário sobre inteligência artificial e pensamento computacional, aplicado a professores de matemática do ensino fundamental e médio. O objetivo foi captar suas percepções sobre o papel da IA no desenvolvimento do PC e os desafios dessa implementação no ensino.

Os participantes foram identificados como Professor A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, garantindo anonimato e clareza na análise. O questionário foi elaborado no *Google Forms*, em função de sua praticidade. Foi enviado a um grupo selecionado de professores, mas a participação foi voluntária. As perguntas abordaram IA e PC no ensino de Matemática, permitindo reunir uma diversidade de perspectivas sobre o tema.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### ASPECTOS GERAIS

É essencial compreender o perfil dos dez professores participantes, pois isso traz indícios de suas experiências e condições de ensino. Cinco têm menos de cinco anos de experiência, enquanto quatro atuam há mais de dez anos. Quanto ao nível de ensino, quatro lecionam apenas no ensino fundamental, dois no ensino médio e quatro em ambos, evidenciando a diversidade de contextos e o potencial da IA em diferentes etapas da educação básica.

### CONCEPÇÕES DE USO

A concepção dos professores sobre a inteligência artificial, influencia seu uso no ensino de matemática. Alguns a empregam para automatizar tarefas, como a criação de exercícios e correção de atividades, sem modificar práticas tradicionais (Professor F, E, I, J). Essa abordagem, segundo Ausubel (2000), não garante aprendizagem significativa, pois não estimula conexões cognitivas entre novos e antigos conhecimentos.

Por outro lado, alguns docentes exploram a IA de forma mais inovadora. O Professor G a utiliza para sugerir conteúdos, enquanto o Professor B destaca

seu potencial para tornar o professor um facilitador de aprendizagens interativas e críticas. O Professor I, inicialmente limitado a respostas automatizadas, passou a desenvolver jogos educacionais, promovendo maior engajamento dos alunos. Essas práticas reforçam a visão de Ausubel (2000) sobre a importância de conexões para a aprendizagem significativa.

Pescador e Flores (2013) argumentam que a inclusão digital vai além do acesso à tecnologia, exigindo criticidade e adaptação pedagógica à cultura digital. Entre os 10 professores entrevistados, 8 utilizam IA, mas muitos a restringem à reprodução de métodos convencionais. No entanto, seu potencial transformador pode enriquecer a aprendizagem, incentivando conexões com experiências cotidianas e promovendo compreensão, criatividade e pensamento crítico. Assim, a inovação não está na automação, mas na capacidade de tornar o ensino mais dinâmico e personalizado.

## DESAFIOS E EXPECTATIVAS

O uso da inteligência artificial na Educação desperta tanto expectativas otimistas quanto preocupações, especialmente devido à falta de formação docente e infraestrutura adequada. Entre os 10 professores entrevistados, 5 apontam a carência de capacitação como principal barreira, destacando a necessidade de formação continuada (Professor B, D, H). Flores e Pescador (2013) enfatizam que essa capacitação deve ir além do domínio técnico, promovendo uma abordagem crítica e reflexiva, enquanto Alarcão (2007) defende a importância do professor reflexivo para a cultura digital.

A limitação de recursos tecnológicos também é um desafio. Professores como B, E e J relatam a falta de equipamentos adequados, o que compromete a integração da IA no ensino. Toledo (2015) e Valle (2013) destacam que a tecnologia pode potencializar a aprendizagem, mas sua eficácia depende de infraestrutura e de professores preparados (Bonatto, Silva e Lisboa, 2013).

Além das dificuldades, há divergências na percepção da IA. Alguns professores demonstram receio sobre seu impacto, temendo a dependência excessiva (Professor E, J, B), enquanto outros a veem como uma ferramenta promissora para personalizar o ensino e dinamizar o aprendizado (Professor A, C, G). Ausubel (2000) sugere que a IA pode contribuir para a aprendizagem significativa ao conectar novos conhecimentos aos prévios.

O futuro da IA na educação depende de um uso equilibrado, que valorize o papel do professor e promova experiências de ensino interativas e críticas. Assim, a IA pode ser um recurso transformador, desde que seja utilizada com reflexões pedagógicas e éticas.

---

## ARTICULAÇÃO ENTRE PC E IA

A integração entre o pensamento computacional e a inteligência artificial no ensino tem se mostrado relevante à medida que as escolas buscam preparar os alunos para um mundo digital. O PC desenvolve habilidades de resolução de problemas e lógica, essenciais para o uso responsável da IA. A combinação de PC e IA permite que educadores não apenas usem tecnologia, mas também compreendam seu funcionamento de maneira construtiva.

Dos 10 professores entrevistados, apenas 2 possuem formação específica em IA ou PC, enquanto os outros aprenderam de forma autodidata. Apesar disso, 8 professores utilizam ferramentas de IA ou PC em suas aulas, embora a falta de formação formal limite o uso de maneira básica e mecânica. Todos reconhecem que a IA pode ser útil para o desenvolvimento do PC, mas afirmam não se sentir preparados para integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas.

Nove professores demonstraram interesse em cursos sobre o uso integrado de IA e PC no ensino de Matemática, mas o Professor C, apesar de reconhecer a importância da integração, não se sente preparado ou interessado em buscar formação. O Professor B, por exemplo, tem uma visão otimista sobre o uso da IA, acreditando que ela pode personalizar o aprendizado e promover uma abordagem mais dinâmica, enriquecendo o ensino de Matemática e preparando os alunos para o futuro.

O Professor F compartilha a mesma visão positiva, enquanto o Professor B destaca a necessidade de formação continuada para os docentes, visando o uso efetivo da IA e do PC. Valente (2016) argumenta que, apesar das novas tecnologias, elas não têm sido usadas para desenvolver o pensamento lógico dos alunos, um aspecto crucial na cultura digital. Buckingham (2007) também observa que as tecnologias digitais oferecem um grande potencial, mas são subutilizadas em contextos educativos.

Para aproveitar o pleno potencial das tecnologias, é necessário compreender como elas funcionam e adaptá-las aos contextos educativos, alinhando-se à teoria de Ausubel (2000), que defende a aprendizagem significativa, promovendo uma conexão entre o conhecimento prévio e o novo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da inteligência artificial no desenvolvimento do pensamento computacional no ensino de Matemática exige uma abordagem crítica dos professores sobre o uso dessa tecnologia. Embora muitos ainda utilizem a IA de forma mecânica, é fundamental que percebam seu potencial para além da automação de tarefas, visando a promoção de uma aprendizagem significativa, como propõe Ausubel (2000).

A IA, quando usada estrategicamente, pode criar ambientes de aprendizagem dinâmicos que atendem às necessidades individuais dos estudantes, estimulando a resolução criativa de problemas e a compreensão de conceitos de PC de maneira contextualizada. No entanto, para que isso ocorra, é necessário que os professores recebam formação contínua e específica para utilizar a IA de maneira reflexiva, integrando-a ao conhecimento prévio dos alunos.

A verdadeira transformação do ensino de matemática por meio da IA depende da criação de ambientes de aprendizagem interativos e personalizados. As escolas precisam garantir infraestrutura tecnológica adequada e, ao mesmo tempo, investir na capacitação docente para que a IA seja utilizada de forma eficaz, promovendo uma aprendizagem crítica e conectada ao conhecimento prévio dos estudantes. Assim, será possível alcançar uma aprendizagem significativa, conforme as ideias de Ausubel, e desenvolver adequadamente o pensamento computacional nas aulas de matemática.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2000.

BESSA, K. P. **Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental**. Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/KarinaPetriBessa.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2024.

BARTHES, R. **Análise estrutural da narrativa**. Petrópolis: Vozes, 1993.

BLIKSTEIN, P. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: [http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html). Acesso em: 15 jul. 2024.

BOBSIN, R. da S.; NUNES, N. B.; KOLOGESKI, A. L.; BONA, A. S. de. O Pensamento Computacional presente na Resolução de Problemas Investigativos de Matemática na Escola Básica. *In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 31, 2020, Online. Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1473-1482. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1473>.

BONATTO, F. R. de O.; SILVA, A. F. da; LISBOA, P. Tecnologia nas atividades escolares: perspectivas e desafios. *In: VALLE, Luiza Elena L. Ribeiro do; MATTOS, Maria José Viana Marinho de; COSTA, José Wilson da (Org.). Educação digital: a tecnologia a favor da inclusão*. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 58-74.

- BOULAY, B. Inteligência artificial na educação e ética. **RE@D - Revista de Educação a Distância e eLearning**. v. 6, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34627/redvol6iss1e202303>.
- BRACKMANN, C. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRUNER, J. **A cultura da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BUCKINGHAM, D. **Beyond Technology: Children's learning in the age of digital culture**. Cambridge, UK: Polity Press, 2007.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 25-47.
- ESTEVAN, E. J. G. **(Res)significando a Educação Estatística no Ensino Fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente. 2010, p. 32.
- KOTSERUBA, J.; TSOTSOS, J. K. 40 years of cognitive architectures: core cognitive abilities and practical applications. **Artificial Intelligence Review**, v. 53, p. 17-94, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10462-018-9646-y>.
- LINARES, J. J. G.; FUENTES, M. D. C. P.; GALDAMES, I. S. Embracing the potential of artificial intelligence in education: Balancing benefits and risks. **European Journal of Education and Psychology**, v. 16, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistaschilenas.uchile.cl/handle/2250/10.32457/ejep.v16i1.2205>.
- MASOLA, Wilson de Jesus. **Dificuldades de aprendizagem matemática dos alunos ingressantes na educação superior nos trabalhos do X Encontro Nacional de Educação Matemática**. 2014. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2014.
- MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma. **Matemática: o “calcanhar de Aquiles” de alunos ingressantes na Educação Superior**. 2014. 31 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2014.
- MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma. Dificuldades de aprendizagem matemática de alunos ingressantes na educação superior. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 2, n. 1, p. 64-74, jun./mar. 2016.
- MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019. DOI: <https://doi.org/10.24116/emd.v3n7a03>.

- MASOLA, Wilson de Jesus; VIEIRA, Gilberto; ALLEVATO, Norma. Ingressantes na Educação superior e suas Dificuldades em Matemática: uma Análise das Pesquisas Publicadas nos Anais dos X e XI ENEMs. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*, 12, 2016, São Paulo. **Anais do XII ENEM: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo: BEM/SBEM-SP, p. 1-13, 2016.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 1996. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf>. Acesso em: 24 out. 2024.
- OLABUÉNAGA, O. J. R. **Metodología de la Investigación Cualitativa**. Bilbao: Universidad de Deusto, 2007.
- PESCADOR, C. M.; FLORES, J. B. O *Laptop* Educacional na Escola: uma reflexão sobre inclusão digital. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. DOI: 10.22456/1679-1916.41690.
- RICH, E.; KNIGHT, R. **Inteligência artificial**. Tradução Maria Claudia Santos Ribeiro Ratto; revisão técnica Alvaro Antunes. 2. ed. São Paulo: MAKRON Books do Brasil: McGraw-Hill, 1994.
- RUSSELL S. **Inteligência Artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.
- SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 2002.
- STAMER, T.; STEINHAUSER, J.; FLAGEL, K. Artificial Intelligence Supporting the Training of Communication Skills in the Education of Health Care Professions: Scoping Review. **J Med Internet Res.**, v. 25, p. e43311, 2023. DOI: 10.2196/43311.
- TAVARES, L. A.; MEIRA, M. C.; AMARAL, F. do A. Inteligência Artificial na Educação: *Survey*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, 2020. DOI:10.34117/bjdv6n7-496.
- TOLEDO, B. de S. **O uso de softwares como ferramenta de ensino-aprendizagem na educação do ensino médio/técnico no Instituto Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Universidade FUMEC, 2015.
- VALLE, L. E. L. R. do. Inclusão digital na alfabetização: importância da aprendizagem inicial na vida de todos. *In: VALLE, Luiza Elena L. Ribeiro do; MATTOS, Maria José Viana Marinho de; COSTA, José Wilson da (Org.). Educação digital: a tecnologia a favor da inclusão*. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 122-144.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **e Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 13 jul. 2024.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.

# **APROXIMAÇÕES ENTRE A GEOMETRIA E O PENSAMENTO ALGÉBRICO: PERSPECTIVAS DOCENTES SOBRE O USO DO ALGEPLAN**

*Maicon Camargo Faés*

*Fernanda Zorzi*

## **RESUMO**

Este trabalho investigou as aproximações entre geometria e pensamento algébrico na perspectiva de três docentes do 7º ano de escolas públicas da Serra Gaúcha – RS. Para isso, aplicou-se uma sequência didática com o Algeplan, material manipulativo que auxilia na integração entre álgebra e geometria no ensino de expressões algébricas. A pesquisa, de natureza qualitativa, analisou as narrativas docentes à luz de Bardin (2011), tendo como base teórica a BNCC (2018) e autores como Nacarato(2004), Bueno (2002) e Lorenzato (2008). Os resultados indicam que o uso do Algeplan facilita a visualização e manipulação de conceitos abstratos, como variáveis em expressões algébricas, tornando-os mais acessíveis aos estudantes. As docentes destacaram desafios na transição entre o uso do material manipulativo e a representação simbólica, embora tenham observado avanços em comparação com experiências anteriores sem o recurso. Além disso, ressaltaram a importância de práticas pedagógicas que conectam diferentes áreas do conhecimento para uma compreensão mais integrada e significativa da matemática. O estudo reforça a relevância de metodologias que utilizam materiais concretos para o ensino de expressões algébricas, evidenciando que a integração entre pensamento algébrico e geométrico pode potencializar o engajamento e a aprendizagem dos estudantes. Além disso, contribuiu para a formação continuada das docentes e para reflexões sobre práticas pedagógicas inovadoras, trazendo impactos tanto para a pesquisa quanto para o ensino da matemática na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Algeplan; pensamento algébrico; pensamento geométrico; ensino de matemática; pesquisa narrativa.

## INTRODUÇÃO

O ensino de matemática no 7º ano é um momento crucial para a compreensão de conceitos fundamentais de álgebra e geometria. D'Ambrósio (1996) já destacava a importância desses conhecimentos para o sucesso acadêmico. No entanto, métodos tradicionais frequentemente dificultam a visualização e compreensão de conceitos abstratos, resultando em desmotivação e baixo desempenho.

O uso de materiais manipulativos tem sido amplamente defendido para superar essas dificuldades. Lorenzato (2006) aponta que esses materiais tornam conceitos matemáticos mais acessíveis, e Nacarato (2005) ressalta que, se usados coerentemente, podem ampliar a aprendizagem. O Algeplan surge como uma ferramenta eficaz para aproximar álgebra e geometria, permitindo aos estudantes manipular expressões algébricas de maneira tangível.

Esta pesquisa busca explorar os benefícios do Algeplan no ensino de expressões algébricas, a partir das percepções de docentes do 7º ano do Ensino Fundamental. A sequência didática proposta visa integrar pensamento algébrico e geométrico, oferecendo um método inovador em contraposição ao tradicional quadro e giz. As contribuições dos docentes participantes ajudam a validar e aprimorar práticas pedagógicas, assegurando um impacto positivo no ensino.

## PERCURSO METODOLÓGICO

O estudo analisou as narrativas de três docentes de escolas públicas da Serra Gaúcha – RS, visando compreender como promovem o pensamento algébrico por meio da geometria, utilizando o Algeplan. Para a seleção dos participantes, empregou-se a amostragem intencional (Bolfarine e Bussab, 2005), garantindo diversidade na experiência docente (de 1 a 5 anos de atuação). Os dados foram produzidos entre agosto e setembro de 2024, a partir de narrativas reflexivas.

No primeiro encontro, apresentei a sequência didática sobre expressões algébricas utilizando o Algeplan. As docentes puderam adaptar a proposta conforme as necessidades de suas turmas. Esse material, composto por 40 peças geométricas (Pasquetti, 2008), permite a visualização de expressões algébricas de forma concreta.

O método da pesquisa narrativa foi adotado para compreender o impacto da proposta pedagógica. Bueno (2002) destaca que a narrativa valoriza a experiência do sujeito, promovendo reflexões sobre a prática. As narrativas foram gravadas, transcritas e analisadas conforme Bardin (2011), permitindo a categorização de dados e embasando a interpretação final.

## **SOBRE O ALGEPLAN**

O Algeplan é um material manipulativo que facilita a compreensão de álgebra e geometria ao representar expressões algébricas visualmente. Ele contém peças geométricas variadas que ajudam os estudantes a associar conceitos abstratos a representações concretas. Além disso, permite a visualização de valores negativos, facilitando a compreensão de termos semelhantes e inversos aditivos.

Ao integrar álgebra e geometria, o Algeplan contribui para a aprendizagem significativa e pode ser utilizado como suporte para diversos conteúdos matemáticos, tornando-se uma ferramenta valiosa para a prática pedagógica.

## **APLICAÇÃO E ADAPTAÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

As três docentes aplicaram a sequência didática em contextos distintos, realizando adaptações conforme as necessidades de suas turmas. Duas delas seguiram a proposta original, (Apêndice A) ajustando-a ao longo das aulas, enquanto a terceira, ainda em estágio supervisionado, utilizou a sequência adaptada para revisar expressões algébricas antes de avançar para equações. Posteriormente, essa docente usou o Algeplan para a montagem de equações, proporcionando uma transição do pensamento abstrato para o concreto.

O uso do Algeplan demonstrou-se eficaz para reforçar conceitos e aprofundar o entendimento dos estudantes, favorecendo a integração entre álgebra e geometria no ensino fundamental.

## **ANÁLISE DAS NARRATIVAS**

Como anunciado anteriormente, esta pesquisa contou com a participação de três docentes que atuam em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental, em três escolas públicas na Serra Gaúcha, doravante identificadas como D1, D2 e D3, cuja atuação docente corresponde a, respectivamente, 5 anos, 1 ano, e as práticas de estágio. A expectativa desta pesquisa foi que as narrativas produzidas pelas docentes pudessem revelar elementos de reflexão sobre formação docente, na direção da tomada de consciência de sua própria prática, possibilitando a reflexão, a avaliação e o aprimoramento do seu fazer pedagógico.

As narrativas docentes foram analisadas com o objetivo de compreender suas percepções e experiências sobre a aproximação entre o ensino de álgebra e geometria, e sobre as suas vivências ao aplicarem a sequência didática. A partir dessa análise, emergiram seis categorias principais que sintetizam os temas centrais abordados nas entrevistas: os desafios enfrentados no ensino; a conexão entre os pensamentos algébrico e geométrico; o impacto do material

didático; as diferenças individuais entre os discentes; as reflexões das docentes sobre sua prática; e os fatores externos que influenciam o contexto escolar. Nesta seção, busco trazer as reflexões realizadas a partir das narrativas das professoras participantes. Os excertos retirados das narrativas docentes estarão em caixas, entre aspas e em itálico, acompanhados pela identificação da referida participante.

## DESAFIOS NO ENSINO DE ÁLGEBRA E GEOMETRIA

Esta seção aborda as dificuldades dos discentes na compreensão da álgebra e geometria, com ênfase na abstração e no uso de variáveis. D1 destaca que a falta de maturidade e a capacidade de abstração dificultam a aprendizagem, mencionando que no 7º ano os estudantes enfrentam desafios para desenvolver o pensamento algébrico. Da mesma forma, D2 ressalta a dificuldade dos alunos em compreender o conceito de variáveis, relatando que muitos não entendem como operar com o 'x' e ficam confusos ao realizar transposições de termos em equações.

A transição da aritmética para a álgebra envolve desafios, como a compreensão de variáveis e a necessidade de reestruturação do pensamento matemático. Gil (2008) destaca que essa fase representa uma quebra na lógica aritmética habitual, exigindo dos alunos a utilização de novos conceitos e procedimentos algébricos.

D3 observa que até mesmo a terminologia matemática pode ser um fator de confusão para os estudantes, citando o caso dos “termos semelhantes”, que, apesar do nome, não podem ser somados se tiverem expoentes diferentes. Assim, a introdução da álgebra demanda um desenvolvimento progressivo de abstração e de uma nova linguagem matemática.

## CONEXÃO ENTRE OS PENSAMENTOS ALGÉBRICO E GEOMÉTRICO

As docentes enfatizam a importância de integrar álgebra e geometria para facilitar a aprendizagem. D1 argumenta que se a geometria fosse associada desde os anos iniciais às operações, os estudantes chegariam ao 7º ano com maior facilidade para compreender o uso de variáveis, pois teriam mais clareza sobre a relação entre multiplicação e representações geométricas, como a área de um retângulo.

A dificuldade em visualizar operações matemáticas geometricamente reflete a lacuna na formação básica dos estudantes. D2 complementa essa perspectiva, relatando que sua própria visão da matemática mudou ao perceber

que a área e a simplificação algébrica estavam interligadas, tornando o ensino mais coeso e significativo.

Essa integração favorece não apenas o aprendizado dos alunos, mas também a compreensão dos docentes sobre o ensino da matemática. Melo, Santos e Kripka (2020) destacam que a interação entre conteúdos matemáticos favorece a aprendizagem significativa, permitindo aos estudantes estabelecer conexões entre diferentes representações matemáticas.

Portanto, a articulação entre álgebra e geometria contribui para a compreensão conceitual dos alunos, tornando o ensino mais dinâmico e significativo.

## IMPACTO DO MATERIAL DIDÁTICO

O Algeplan se destaca como recurso didático ao tornar conceitos abstratos mais acessíveis, promovendo engajamento e conexões entre álgebra e geometria. As docentes perceberam impacto imediato, facilitando a compreensão e exploração de operações algébricas. No entanto, D1 apontou a dificuldade dos estudantes em transferir esse conhecimento para o caderno. D2 ressaltou a evolução dos estudantes, mas destacou que, sem o material, o progresso não foi tão expressivo.

D3 enfatizou que o Algeplan ajudou a tornar os conceitos menos abstratos, incentivando a representação gráfica no caderno e o reconhecimento de termos semelhantes. Esses resultados reforçam que materiais manipulativos são eficazes, mas necessitam de integração com outras metodologias para garantir aprendizado duradouro (Nacarato, 2005).

## DIFERENÇAS INDIVIDUAIS E ESTILOS DE APRENDIZAGEM

As docentes observaram diferenças na compreensão e engajamento dos estudantes. D1 destacou que alunos expostos a mais informações conseguem fazer conexões com mais facilidade. D2 percebeu grande dedicação no início da atividade, mas também apontou desinteresse de alguns, o que impactou o andamento das aulas. Essas observações sugerem a necessidade de abordagens diferenciadas para atender à diversidade dos estudantes, alinhando-se à perspectiva de Piaget (1973), que enfatiza o papel da interação no aprendizado matemático.

## REFLEXÕES SOBRE PRÁTICA DOCENTE E FORMAÇÃO CONTINUADA

As docentes reconheceram a relevância da formação continuada na ampliação de estratégias de ensino. D1 relatou que antes não fazia relação entre álgebra e geometria, mas passou a enxergá-la como um recurso valioso para explicar conteúdos. D2 demonstrou interesse em utilizar essa abordagem regularmente. D3 reforçou a importância de uma visão integrada dos conteúdos, abandonando o ensino fragmentado. Essas reflexões indicam que a formação continuada permite aos docentes explorar metodologias inovadoras e mais significativas para os estudantes (Masschelein; Simons, 2014).

### FATORES EXTERNOS E CONTEXTO ESCOLAR

As dificuldades estruturais e socioculturais impactam diretamente a adoção de metodologias inovadoras. D1 observou a limitação do repertório cultural dos estudantes, que dificulta a conexão com o conteúdo escolar. D2 destacou a escassez de recursos na escola, o que torna materiais como o Algeplan ainda mais valiosos.

Vasconcelos et al. (2021) apontam que a infraestrutura escolar tem impacto significativo no desempenho dos alunos, reforçando a necessidade de investimentos públicos. Para superar essas limitações, é essencial que as escolas promovam estratégias pedagógicas que incentivem o engajamento dos estudantes, criando oportunidades de aprendizagem mais contextualizadas e inclusivas.

### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Esta pesquisa buscou investigar os benefícios do uso do Algeplan no ensino de expressões algébricas, a partir das percepções de docentes do 7º ano do Ensino Fundamental. Os resultados indicam que o uso de materiais manipulativos, como o Algeplan, contribui significativamente para a compreensão de conceitos abstratos, promovendo maior engajamento e aprendizado entre os estudantes.

As narrativas das docentes participantes evidenciaram que a integração entre pensamento algébrico e geométrico proporcionada pelo Algeplan facilita a construção do conhecimento matemático. O material permitiu uma abordagem concreta para conceitos que, tradicionalmente, são apresentados de forma abstrata, favorecendo a aprendizagem significativa. Além disso, a possibilidade de adaptação da sequência didática mostrou-se essencial para atender às diferentes necessidades das turmas, demonstrando a versatilidade do recurso.

A análise dos dados reforça a importância do uso de metodologias inovadoras no ensino da matemática, destacando o papel das narrativas

docentes como instrumento de reflexão e aprimoramento da prática pedagógica. As experiências relatadas indicam que o Algeplan pode ser um facilitador na transição entre os conteúdos de geometria e álgebra, tornando o ensino mais dinâmico e acessível.

Dessa forma, espera-se que este estudo contribua para a ampliação do uso de materiais manipulativos na educação matemática, incentivando novos estudos e práticas pedagógicas que valorizem a interação entre diferentes formas de representação do conhecimento. A continuidade dessa pesquisa pode aprofundar a compreensão sobre o impacto do Algeplan em outros níveis de ensino, bem como sua relação com diferentes estratégias de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. Tradução de: L'Analyse de Contenu.
- BOLFARINE, Heleno; BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Elementos de amostragem**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BUENO, B. O. O método autobiográfico e os estudos com histórias de vida de professores: a questão da subjetividade. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 11-30, 2002. DOI: 10.1590/S1517-97022002000100002. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27873>. Acesso em: 14 dez. 2023.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus Editora, 1996.
- LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Orgs.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 3-38.
- MASSCHELEIN, Jean. MAARTEN Simons. **A pedagogia, a democracia, a escola**. Belo horizonte: Autêntica, 2014.
- MELO, Indianara Scarpari de.; SANTOS, Dirceu Lima dos; KRIPKA, Rosana Maria Luvezute. Aproximações entre Álgebra e Geometria: uso do conceito de progressão aritmética na divisão de segmentos de retas em pontos equidistantes. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 31, p. 1-17, mai. 2020.
- NACARATO, A. M. **Eu trabalho Primeiro no concreto**. Revista de Educação Matemática, ano 9, n. 9-10. 2004/2005. p. 7-12. Disponível em: <<https://pactuando.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/eu-trabalho-primeiro-no-concreto.pdf>>. Acesso em 05 jul. 2024.

PASQUETTI, C. **Propostas de aprendizagens de polinômios através de materiais concretos**. Trabalho de Conclusão de Curso. URI / ERECHIM, 2008.

PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1973.

VASCONCELOS, Joyciane Coelho, et al. Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: a importância para o desempenho educacional. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, n. 113, p. 874–898, out./dez. 2021. <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802245>> Acesso em: 28 out. 2024.

## APÊNDICE A

**Tema:** Uso do Algeplan como ferramenta para o estudo de expressões algébricas.

**Objetivo:** Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita (EF07MA13).

**Conteúdos:**

- Representação algébrica e geométrica das expressões algébricas;
- Simplificação de termos semelhantes nas expressões algébricas;
- Valor numérico de uma expressão algébrica.

**Ano:** 7º ano

### DESENVOLVIMENTO

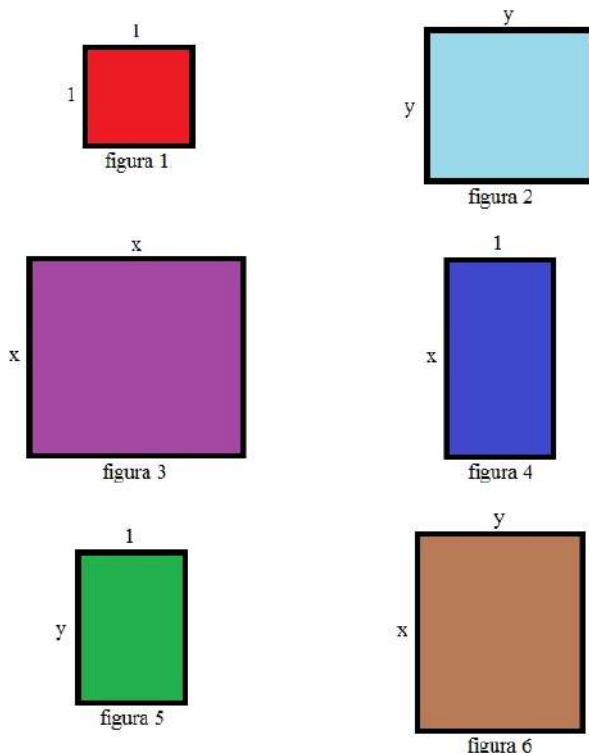
#### 1º Momento

O primeiro movimento a ser realizado com os estudantes é o de apresentar o Algeplan. Este consiste em um material didático manipulativo composto por quarenta peças<sup>1</sup>, em que todas possuem medidas “desconhecidas”, representadas na Imagem 1. Trata-se das seguintes peças:

- Doze quadrados de lado representados pelo termo numérico 1 (Figura 1);
- Quatro quadrados de lados com medida  $y$  (sendo  $y > 1$ ), que são representados pelo termo algébrico  $y^2$  (Figura 2);
- Quatro quadrados de lados com medida  $x$  (sendo  $x > 1$ ), que são representados pelo termo algébrico  $x^2$  (Figura 3);
- Oito retângulos de lado  $x$  e 1, representados pelo termo algébrico  $x$  (Figura 4);
- Oito retângulos de lado  $y$  e 1, representados pelo termo algébrico  $y$  (Figura 5);
- Quatro retângulos de lados  $x$  e  $y$ , que são representados pelo termo algébrico  $xy$  (Figura 6).

<sup>1</sup> Todas são figuras geométricas planas.

<sup>2</sup> Nesse caso, a representação algébrica das peças do Algeplan refere-se a área dessas figuras.



O principal objetivo do material Algeplan é, partindo da ideia da área das figuras planas, estudar as operações algébricas. Como visto, cada peça representa um termo algébrico - exceto a peça de área 1, que chamamos de Unidade.

Para a utilização do material, é necessário adotarmos a seguinte regra: para representarmos os termos algébricos com sinais negativos, utilizamos a peça invertida<sup>3</sup> (lado sem cor).

**Prática 1:** Deixar os estudantes manipularem o material. Após, juntamente com eles, identificar a área de cada figura.

Para isto, iniciamos com a menor peça, a qual informamos para eles que chamamos de UNIDADE. E questionamos:

- a) Se chamamos esta peça de unidade, então, qual será a área dela? Espere-se que os estudantes relacionem a palavra unidade com o valor 1.
- b) Se a área desta figura é 1, quais deverão ser as medidas de cada lado para que o resultado do cálculo da área seja 1? (Relembrar como calcula área do retângulo/quadrado)

<sup>3</sup> Embora essa seja a convenção adotada, por conta das peças do Algeplan serem denominadas de acordo com suas áreas, é importante ressaltar que não existe área de regiões com medidas negativas.

Depois vamos para as peças retangulares, que possuem a medida de um dos lados iguais a 1, podendo começar pela menor ou a maior. Com isso questionamos:

**a) A medida de algum dos lados desta figura é semelhante à medida do lado da UNIDADE?**

**b) Então, já sabemos que um dos lados do retângulo mede 1, porém, conhecemos a medida do outro lado?**

Neste momento, supõe-se que os educandos responderam que não, então faremos a relação com a variável, pois ela é um valor desconhecido. Se estiver trabalhando com o retângulo menor, o lado desconhecido é  $y$ , e, do retângulo maior, será  $x$ .

**c) Agora que já sabemos o valor de ambos os lados do retângulo, então, qual será a área dele?**

Representar a multiplicação dos lados como sendo, por exemplo  $1.y=1y=y$  ou  $1.x=1x=x$ .

Após identificar a Unidade e a peça X ou Y, identificamos os quadrados, sendo o menor de lados  $y$  e o maior de lados  $x$ .

**a) O quadrado possui medidas laterais iguais a alguma outra figura que já conhecemos?**

Espera-se que os discentes identifiquem que ambos os lados serão iguais a  $x$  ou a  $y$ .

**b) Então, se sabemos as medidas laterais do quadrado, qual será a área dele?**

Podemos representar como sendo a multiplicação da base pela altura, que neste caso é o mesmo valor, então recordamos a potenciação. Por exemplo:  $x.x=xx=x^2$  ou  $y.y=yy=y^2$ .

Por último, identificamos o retângulo que não possui um dos lados de mesma medida que a unidade.

**a) Este retângulo tem as medidas laterais iguais às medidas laterais de qual figura?**

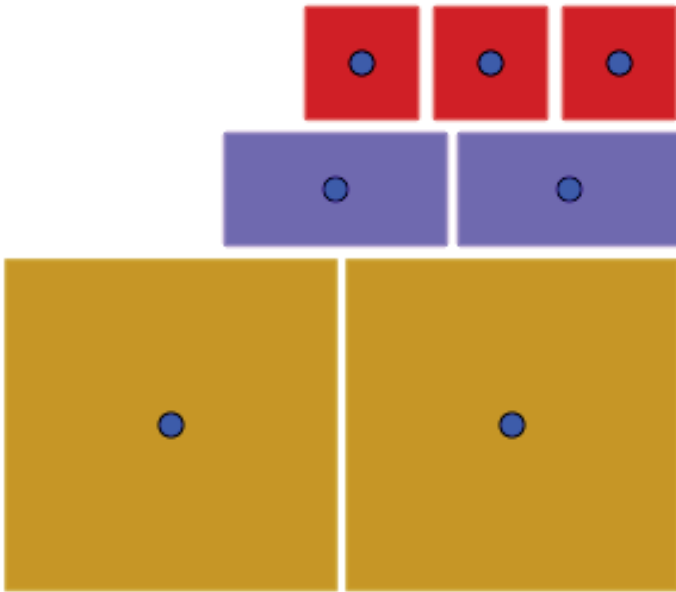
Neste momento, os estudantes irão identificar que um dos lados mede  $x$  e o outro  $y$ .

**b) Então, sabendo que um dos lados mede  $x$  e o outro  $y$ , qual será a área desta figura?**

De mesmo modo, representamos a multiplicação dos lados  $x.y=xy$ . E podemos questionar se é correto colocar um ao quadrado ou não.

**Prática 2:** Neste momento, o educador irá mostrar algumas peças para a turma, e a turma terá que separar essas peças, para posteriormente fazer a representação algébrica das peças mostradas.

Ex. a)



R)  $x^2 x^2 y 1 1 1$

Os estudantes ainda não compreendem que estamos representando uma adição de áreas, então, utilizaremos o mesmo exemplo de antes, porém, com valores definidos para cada peça, e mostraremos que, para encontrarmos a área total das peças juntas, é necessário que façamos a adição entre elas.

Ex. b) Considerando que a medida de lado  $x=5$  e a medida de lado  $y=3$ , vamos calcular a área total das peças representadas anteriormente.

- Podemos questionar como os educandos pensam em fazer isso. Após os estudantes chegarem ao resultado de 59, voltamos para o exemplo algébrico e representamos a expressão como uma adição de termos.

$$x^2+x^2+y+y+1+1+1$$

- Caso alguns discentes já representem estas respostas como  $2x^2+2y+3$ , peça para explicarem como chegaram nessa conclusão.

O educador pode apresentar outras dessas expressões algébricas a partir das peças do Algeplan, antes de incluir valores negativos, que serão representados pelo inverso das peças

Ex.



Posteriormente, convide alguns educandos a criar suas próprias expressões e a apresentar as peças à turma, para que todos possam verificar se compreenderam plenamente a proposta da atividade.

Outro movimento que pode ser feito é apresentar a expressão algébrica para os estudantes e solicitar que eles representem a expressão utilizando o Algeplan.

Ex. Representem com as figuras geométricas a expressão algébrica

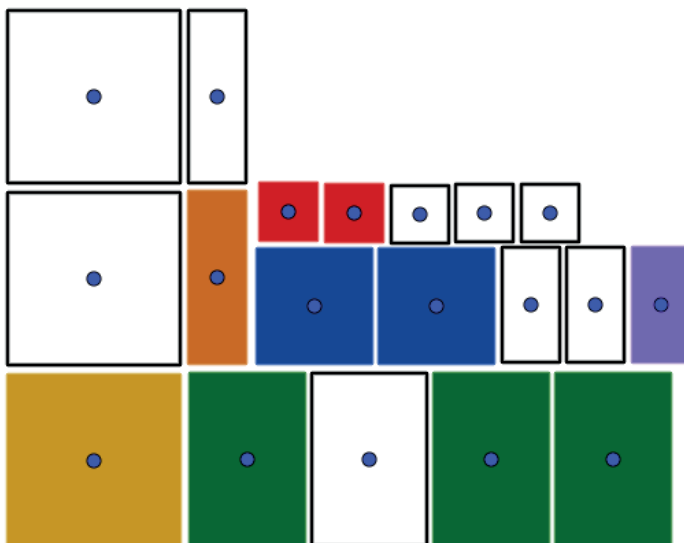
a)  $x^2+3xy+2x+y+6$

b)  $-x^2+3y-2xy+2x^2-3$

### Prática 3: Simplificação de Expressões Algébricas

Para trabalhar com a simplificação de expressões algébricas, represente uma expressão com diversos termos.

Ex:



Representando algebricamente esta expressão, agrupando as figuras iguais, temos:

$$-x^2-x^2+x^2-x+x+xy-xy+xy+xy+y^2-y-y+y+1+1-1-1-1$$

Então, a partir disso, perguntar para os estudantes quantas peças de cada temos, trabalhando a questão dos termos semelhantes.

a) Quantos termos temos do  $x^2$ ? - Temos 3, dois negativos e um positivo, então, se  $x^2$  e  $-x^2$  são valores opostos, quando somamos eles, o resultado será 0. Portanto teremos somente  $-x^2$ .

b) Quantas peças  $x$  temos? - Duas, uma positiva e uma negativa. Então, se cancelarmos elas, quantas irão sobrar? Nenhuma.

E assim sucessivamente, até chegarmos na simplificação da expressão algébrica que será  $-x^2+2xy+2y^2-y-1$ .

Atividades:

a)  $2x-3x+x=$

b)  $4y+2x-3y+6x=$

c)  $2x^2-3x+2-x^2+2x-3+2y=$

#### Prática 4: Valor Numérico de uma Expressão Algébrica

Para trabalharmos com o valor numérico de uma expressão algébrica, começamos definindo valores quaisquer para o  $x$  e o  $y$ , e solicitamos que os estudantes calculem o valor numérico de todas as áreas das peças do Algeplan.

Por exemplo:

a)  $x=3$  e  $y=2$

$$Unidade = 1, X=3, Y=2, XY=6, X^2=9 \text{ e } Y^2=4$$

b)  $x=-5$  e  $y=4$

$$Unidade = 1, X=-5, Y=4, XY=-20, X^2=25 \text{ e } Y^2=16$$

Após, entregamos uma sequência para os estudantes, a partir das figuras do Algeplan, e solicitamos que eles encontrem o valor numérico da expressão com valores definidos pelo educador.

Posteriormente, solicitamos que os estudantes criem expressões algébricas e definam valores para as variáveis, além de resolvê-las, para que eles passem para os colegas resolverem o cálculo elaborado por eles.



# **PARTE 2**



## **INCLUSÃO ESCOLAR E A MATEMÁTICA**

# TRANSTORNO Opositor DESAFIADOR (TOD): UMA ANÁLISE DE RECURSOS EDUCACIONAIS MATEMÁTICOS QUE FAVORECEM A RELAÇÃO DO EDUCANDO COM SEUS PARES

*Ana Carolina Bagestão  
Fernanda de Souza Lopes  
Maiara Ghiggi*

## RESUMO

Este estudo investiga a eficácia do jogo didático colaborativo “GEOMETRÓPOLI: A Jornada Criativa” como estratégia pedagógica para promover habilidades sociais e cognitivas em crianças com Transtorno Opositor Desafiador (TOD). O estudo foi desenvolvido no Projeto Inovação no contexto da Educação Especial na perspectiva inclusiva: desenvolvimento e implementação de objetos de aprendizagem na Educação escolar. O objetivo foi analisar o desenvolvimento dessas crianças no ambiente escolar e propor intervenções que estimulem a cooperação, o respeito às regras e a resolução construtiva de conflitos. Adotou-se uma abordagem qualitativa, por meio de estudo de caso, revisão bibliográfica e entrevistas com profissionais da educação e psicologia, com o intuito de compreender as interações sociais e os desafios comportamentais dos alunos com TOD. O jogo foi criado para integrar desafios matemáticos e atividades colaborativas, proporcionando um ambiente que favorece a autorregulação emocional, a persistência e o fortalecimento de vínculos interpessoais. Os resultados demonstram que a utilização de atividades lúdicas e interativas pode contribuir para uma melhoria significativa na socialização e na aprendizagem desses alunos, evidenciando avanços tanto nas habilidades cognitivas quanto nas socioemocionais. O jogo “GEOMETRÓPOLI” se apresenta como uma alternativa promissora para a intervenção pedagógica em contextos escolares, oferecendo subsídios para a criação de ambientes de ensino mais inclusivos e estimulantes para crianças com TOD.

**Palavras-chave:** TOD. Jogos Didáticos. Ensino de Matemática. Inclusão Escolar. Estratégias Pedagógicas.

## **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O Transtorno Opositor Desafiador (TOD) é uma condição caracterizada por comportamentos desafiadores, hostis e desobedientes (Oliveira; Costa, 2021) que impactam significativamente as interações sociais e o desenvolvimento educacional das crianças afetadas. No contexto educacional, o TOD representa um desafio para professores e profissionais da educação, os quais precisam lidar com comportamentos disruptivos enquanto buscam promover a aprendizagem em sala de aula. A dificuldade de estabelecer um ambiente de respeito e colaboração pode prejudicar o rendimento acadêmico e afetar o desenvolvimento socioemocional das crianças. Esses alunos frequentemente apresentam resistência a atividades em grupo, problemas de autorregulação emocional e comportamentos agressivos, o que dificulta a integração nas atividades pedagógicas tradicionais. Assim, conforme Araújo e Araújo (2017), torna-se essencial que a educação de crianças com TOD se baseie em abordagens significativas, diferenciadas e mais inclusivas, que favoreçam o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e o fortalecimento das competências acadêmicas de maneira criativa e colaborativa.

Neste cenário, a utilização de estratégias pedagógicas inovadoras, como jogos cooperativos, surge como uma alternativa para promover a inclusão e o desenvolvimento integral desse sujeito público alvo de inclusão. Ao integrar atividades lúdicas que incentivam a colaboração, o respeito às regras e a resolução de conflitos, os jogos podem proporcionar um ambiente mais favorável ao aprendizado, ao mesmo tempo em que ajudam a melhorar as interações sociais e emocionais. O presente estudo, ao desenvolver e analisar o jogo “GEOMETRÓPOLI: A Jornada Criativa”, busca investigar o potencial dessa abordagem metodológica no auxílio ao desenvolvimento de habilidades matemáticas e socioemocionais em crianças com TOD, oferecendo uma alternativa para transformar o ambiente escolar em um espaço mais acolhedor e colaborativo.

## **PRESSUPOSTOS E DIRETRIZES DA PESQUISA**

As motivações desta pesquisa surgem da necessidade de educadores compreenderem criticamente os diversos comportamentos infantis no contexto escolar. Valorizar a diversidade e compreender os desafios das crianças com TOD contribui para a equidade de direitos e aprendizados. Crianças com este transtorno são frequentemente rotuladas como “desobedientes” ou “problemáticas”, dados os conflitos e a resistência às normas que geralmente se fazem presente em seu comportamento, fato esse que pode levar à exclusão e

punições disciplinares, tornando a sala de aula um ambiente hostil. Alvarenga (2021) traz que metodologias significativas são demasiadamente importantes para a gestão de tais desafios, visto que permite aos educadores desenvolverem estratégias mais eficazes para a aprendizagem.

A Pedagogia Crítica de Paulo Freire valoriza o respeito às múltiplas infâncias e rejeita soluções padronizadas. A criança com Transtorno Opositor Desafiador, por muitas vezes é tratada de forma medicalizante, ignorando sua individualidade e podendo refletir em resistência a práticas autoritárias, contrárias a tal concepção. Corsaro (2011, p. 213) aponta que “os conflitos e a diferenciação sociais são elementos centrais na cultura de pares”, ressaltando a necessidade de proporcionar espaço para a construção das dinâmicas sociais infantis. Todavia, no trabalho com crianças com TOD se faz necessário organizar previamente intervenções que busquem melhorar suas relações interpessoais. A socialização, nesse cenário, possui um papel importante, pois permite que os comportamentos sejam compreendidos e ajustados para a aceitação social. Conforme Savoia (1989, p. 55): “o processo de socialização consiste em uma aprendizagem social, através da qual aprendemos comportamentos sociais considerados adequados ou não e que motivam os membros da própria sociedade a nos elogiar ou a nos punir.”. Portanto, as estratégias de intervenção para o TOD devem ter por foco a construção de habilidades sociais e a promoção de interações positivas, além do reconhecimento dos limites sociais.

Considerando o exposto, o problema da presente pesquisa é como o jogo didático colaborativo, enquanto uma estratégia pedagógica, pode ser relevante no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas em crianças com TOD. O objetivo geral é analisar como tais crianças se desenvolvem no ambiente escolar, propondo estratégias pedagógicas que favoreçam sua socialização e aprendizagem. Para alcançar tal objetivo, pretende-se investigar as características comportamentais dessas crianças e os fatores que influenciam sua interação com os pares, analisar práticas de intervenção adotadas por profissionais capacitados, propor um material didático voltado para o ensino da matemática que possa auxiliar na socialização e no aprendizado, além de avaliar os resultados das intervenções propostas.

## **TRANSTORNO Opositor DESAFIADOR**

A literatura sobre o TOD destaca a complexidade envolvida no comportamento e desenvolvimento dos indivíduos diagnosticados com o transtorno, especialmente no contexto escolar. Segundo Oliveira e Costa (2021), o TOD é caracterizado por comportamentos hostis e desafiadores, geralmente observados entre seis e oito anos, e pode evoluir para um Transtorno de

Conduta (TC) se não for tratado adequadamente. Nesse sentido, o ambiente familiar e escolar desempenham um importante papel no desenvolvimento desses comportamentos, sendo fundamental que educadores e familiares estejam preparados para lidar com essas crianças. A relação entre o professor e o aluno com TOD exige uma abordagem pedagógica específica, uma vez que o comportamento desafiador pode interferir diretamente no processo de ensino e aprendizagem.

Além das questões comportamentais, o diagnóstico e intervenção precoce são fundamentais para mitigar o impacto do TOD. O ensaio de Pivetta, Ghiggi e Caldas (2024/1) realizado no curso de especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica, no componente curricular de Diversidade e Inclusão na Educação Matemática do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, enfatizou a importância do diagnóstico correto, que geralmente ocorre a partir da observação de pelo menos quatro dos 15 critérios estabelecidos no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5). Esses critérios envolvem comportamentos repetitivos de desafio à autoridade, podendo incluir agressões verbais e físicas, além da dificuldade em seguir normas. A falta dessa intervenção adequada pode prejudicar o desempenho escolar da criança, como também agravar a relação com os pares e com os professores, criando um ambiente de convivência pouco agradável.

## AS CRIANÇAS COM TOD NA ESCOLA

No contexto escolar, o professor tem um papel estratégico no manejo do TOD. Como aponta o estudo de Oliveira e Costa (2021), a aplicação de estratégias pedagógicas específicas, como avaliações diferenciadas, uso de materiais adaptados e estabelecimento de uma comunicação clara e direta, pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas. Carmo (2010) destaca que o uso de provas com questões claras, atividades com menor carga de trabalho domiciliar e estratégias que promovam a repetição de conteúdos são essenciais para alunos com TOD, uma vez que sua dificuldade em seguir regras e em lidar com frustrações pode afetar o rendimento escolar.

Entretanto, apesar de a legislação educacional brasileira garantir o direito à educação inclusiva, como previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e na Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), a formação de professores sobre o TOD ainda é insuficiente, além de existir grande separação entre ensino regular e especial. Segundo Mantoan (2003, p. 59).

Avaliar as necessidades e buscar respostas educativas para solucionar problemas de desempenho escolar dos alunos e de aperfeiçoamento da formação dos profissionais de Educação é mais do que uma revisão dos limites que separam as modalidades regular e especial de ensino escolar. Envolve novos valores e atitudes pessoais e profissionais, que se chocam com a cultura tradicional das escolas, inclusive com a nossa maneira de conceber as pessoas excluídas.

A formação de professores é de relevância significativa, visto que se choca com a forma que se concebem as pessoas excluídas, levando em consideração que a falta de suporte adequado para indivíduos com o transtorno pode causar dificuldades acadêmicas, exclusão social, agravamento dos comportamentos desafiadores, baixa autoestima e prejuízos na inclusão escolar. Esses impactos podem repercutir na vida adulta, afetando relacionamentos e desempenho profissional. Dessa forma, a formação continuada dos professores é fundamental para implementar estratégias pedagógicas inclusivas.

O ensaio desenvolvido por Pivetta, Ghiggi e Caldas (2024) revelou que 88,2% dos professores entrevistados não receberam formação específica sobre o transtorno, o que compromete a qualidade do atendimento prestado às crianças. Assim, é necessário que as escolas invistam em capacitação continuada para garantir que os educadores estejam preparados para atender às necessidades desses alunos.

Além da formação dos professores, é essencial o envolvimento da família no processo educacional. Oliveira e Costa (2021) afirmam que o fortalecimento da relação escola-família é uma das chaves para o sucesso do tratamento de crianças com TOD. A falta de compreensão por parte da família sobre o transtorno pode dificultar o desenvolvimento de estratégias conjuntas, prejudicando o progresso do educando. Portanto, momentos de orientação e diálogo entre pais e escola são de grande importância para alinhar expectativas e estabelecer um plano de ação.

Para trabalhar com crianças com TOD, algumas atividades e materiais podem ser usados a fim de promover o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais, além de auxiliar no controle do comportamento desafiador. Algumas ideias incluem: jogos cooperativos para incentivar o trabalho em grupo, atividades que envolvam resolução de problemas e tomadas de decisão, uso de histórias e dramatizações que abordam comportamentos positivos e atividades de relaxamento para trabalhar o autocontrole e a regulação emocional.

## **METODOLOGIA**

Essa pesquisa fundamenta-se em um estudo de caso, que segundo Ventura (2007, p. 384) trata-se de uma investigação de um caso particular, definido e situado em um contexto específico, através de uma busca de informações relevantes. As tipologias mais usuais dessa metodologia são aquelas que se

concentram em uma única unidade, seja um indivíduo ou em múltiplas unidades. No presente estudo, buscamos analisar elementos que impactam positivamente a convivência e desenvolvimento de crianças com Transtorno Opositor Desafiador (TOD) em contextos educacionais. Embora contemple diferentes sujeitos, nosso estudo se delimita nas questões específicas relacionadas a esse transtorno. Dessa forma, o estudo de caso permite uma análise detalhada e circunstanciada de cada situação, levando em conta as particularidades de cada caso dentro de seu contexto específico (Ventura, 2007).

Adotamos uma abordagem de cunho qualitativo, considerando que possuímos como objetivo explorar o contexto social na qual sujeitos com TOD estão inseridos, com foco nas interações que afetam seu comportamento e aprendizado. De acordo com Flick (2009, p. 8), a pesquisa qualitativa busca analisar as experiências de indivíduos ou grupos, que podem estar relacionadas a suas histórias biográficas ou práticas. Essa abordagem inclui o estudo de relatos, narrativas e interações diárias, com ênfase na observação e no registro das práticas dos sujeitos investigados. Além disso, a pesquisa qualitativa permite a análise de documentos que forneçam indícios sobre as experiências e interações observadas, complementando a observação direta com dados contratuais (Flick, 2009, p. 8).

Optamos, ademais, por desenvolver uma pesquisa bibliográfica, levando em conta que possibilita estabelecermos um diálogo com contribuições teóricas consolidadas, fundamentando nossa pesquisa de forma crítica e consistente, além de promover a formulação de hipóteses ou problemáticas relacionadas. Segundo Severino (2007, p. 122), a pesquisa bibliográfica é realizada a partir do

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

A pesquisa foi conduzida com o apoio de profissionais qualificados e capacitados no que se refere às questões que norteiam a temática, incluindo professores, educadores e psicólogos. Nossa escolha e seleção por esses especialistas se deu por entendermos que, a partir de suas experiências, conhecimentos práticos e estudos, nos orientam e oferecem uma base sólida para a análise. Buscamos, ainda, entrevistar profissionais que possuem, de alguma forma, contato ou atendem crianças com diagnóstico de Transtorno Opositor Desafiador. Além disso, o estudo inclui uma revisão de artigos científicos, documentos e outros dados relevantes relacionados ao TOD, que serviram como suporte teórico e prático para o desenvolvimento de estratégias de intervenção educativa abordadas.

A partir disso, elaboramos um questionário na plataforma Forms, contendo uma série de perguntas norteadoras que buscaram aprofundar a compreensão sobre o impacto do jogo didático colaborativo, produzido na presente pesquisa, no desenvolvimento de habilidades sociais em crianças com Transtorno Opositor Desafiador (TOD). As perguntas foram elaboradas com o objetivo de explorar, de forma abrangente, como o jogo desenvolvido nesta pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades sociais em crianças com TOD. Cada questão foi formulada para abordar aspectos fundamentais do impacto do jogo, como sua adequação ao perfil das crianças, a promoção de interação e colaboração, o estímulo à cooperação e ao respeito por regras, além de avaliar sua capacidade de desenvolver concentração e persistência. Também buscamos identificar oportunidades de trabalho em equipe e possíveis ajustes para melhor atender às necessidades específicas dessas crianças.

Os critérios para a seleção dos participantes foram definidos com o objetivo de garantir que as respostas coletadas refletissem experiências práticas e conhecimentos especializados no trabalho com crianças com TOD. Assim, foram incluídos na pesquisa apenas profissionais das áreas da educação e da psicologia que possuem contato direto ou regular com crianças diagnosticadas com TOD. Esse critério teve como objetivo garantir que as contribuições dos participantes fossem fundamentadas tanto na prática cotidiana quanto em um conhecimento teórico consistente, contribuindo para a relevância e aplicabilidade dos resultados da pesquisa.

## **MATERIAIS PARA TRABALHAR COM CRIANÇAS COM TOD**

Segundo Cáceres e Santos (2018), crianças com TOD têm dificuldades em seguir regras e tendem a culpabilizar outros por seus próprios erros, o que gera um ambiente de constante conflito nas escolas. Esse ambiente, por sua vez, se torna um dos principais campos de manifestação do TOD, onde o educando tende a desafiar professores e colegas, gerando isolamento social e comprometendo o aprendizado. Nunes e Werlang (2008) ressaltam que esses alunos frequentemente apresentam comportamentos agressivos e desafiadores, destruindo objetos e não seguindo normas estabelecidas. De tal modo, consideramos que os jogos cooperativos surgem como uma estratégia potente e eficaz para promover a integração social e o desenvolvimento sócio emocional dessas crianças neste espaço, de forma a contribuir para redução de conflitos e fortalecer interações positivas com seus pares.

Desenvolvemos então um jogo chamado “GEOMETRÓPOLI: a Jornada Criativa” (disponível em: JOGO GEOMETRÓPOLI.pdf). O objetivo é promover a socialização e colaboração de crianças com TOD com seus

pares. O jogo incentiva os participantes a trabalharem em equipe e seguir regras para construir uma maquete interativa de uma cidade, enfrentando desafios matemáticos não convencionais ao longo do percurso. Tal abordagem facilita o processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, como as concepções relacionadas à Geometria Espacial e Plana, o conceito de Contagem e Seriação, entre outros, também fomentando habilidades sociais essenciais, como a comunicação e resolução de conflitos. Quando oferecemos um ambiente de cooperação, visamos fortalecer o vínculo entre as crianças, enquanto exploram sua criatividade e desenvolvem o trabalho em conjunto.

A dinâmica do jogo foi elaborada de maneira a integrar o aprendizado matemático de forma não convencional, utilizando materiais simples e acessíveis. Entre os recursos necessários estão um tabuleiro com casas numeradas de 01 a 30, cartões de desafios e materiais de construção como papel, palitos de churrasco e de picolé, papelão, entre outros instrumentos não estruturados. A escolha por esses elementos se deu a partir do incentivo à criatividade e raciocínio matemático. No início do jogo, os jogadores escolhem suas fichas e, em seguida, se revezam lançando os dados para avançar pelo tabuleiro. Cada casa possui um desafio matemático específico, em que os jogadores devem trabalhar em conjunto para prosseguir. Para avançar no jogo, é necessário completar o desafio apresentado na casa, através da interação e trabalho em equipe entre todos os colaboradores.

Os desafios são variados e foram pensados de forma que abordam propostas matemáticas de maneira não tradicional. Por exemplo, na casa 2, os jogadores são solicitados a construir um projeto de residências utilizando formas geométricas pré-selecionadas, como quadrados, retângulos e triângulos, provendo o reconhecimento e aplicação de conceitos relacionados à Geometria Plana, ao mesmo tempo que promove a criatividade. Em outras etapas do jogo, os desafios incluem resolver enigmas matemáticos, criar desenhos e estruturas de novos edifícios e contextos, e elaborar plantas da cidade, utilizando conceitos que envolvem coordenadas para posicionar as construções e compreender a organização espacial.

A colaboração e as normas são o princípio central do jogo. Em todas as etapas, os jogadores são incentivados a trabalhar em equipe, compartilhando materiais e ideais para superar desafios. Essa abordagem, promove o desenvolvimento de habilidades matemáticas fundamentais, além de promover habilidades socioemocionais como comunicação, trabalho em equipe e apoio mútuo, de forma que todos se sintam valorizados e motivados para contribuir com suas perspectivas. Dessa forma, o jogo vai além de conteúdos matemáticos pré-programados, atuando como ferramenta pedagógica que favorece o aprendizado cognitivo e aprendizagem social, especialmente de crianças com TOD.

## RESULTADOS E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A implementação do jogo “GEOMETRÓPOLI: A Jornada Criativa” como estratégia pedagógica demonstrou um grande potencial para o desenvolvimento social e emocional de crianças com Transtorno Opositor Desafiador (TOD). Os resultados apontam avanços na cooperação, no cumprimento de normas e no fortalecimento de habilidades cognitivas, especialmente em matemática. A dinâmica do jogo cria um ambiente estruturado onde as crianças podem vivenciar interações positivas, aprender a respeitar regras, compartilhar ideias e solucionar conflitos de maneira construtiva. Essas experiências são essenciais para crianças com TOD, que frequentemente enfrentam dificuldades na autorregulação emocional e comportamental.

O trabalho em equipe, um dos pilares do jogo, estimula a comunicação entre os participantes, promovendo a troca de ideias e o fortalecimento de vínculos sociais. Espera-se que essas interações favoreçam o desenvolvimento da empatia e da cooperação, habilidades fundamentais para a socialização. Além disso, a necessidade de resolução conjunta de problemas incentiva aspectos como negociação, paciência e escuta ativa, que são frequentemente desafiadores para crianças com TOD. Os desafios matemáticos do jogo também desempenham um papel importante no desenvolvimento emocional, pois exigem foco, concentração e persistência. A colaboração em tarefas, como a construção de maquetes e a solução de enigmas, reforça o aprendizado de valores como autocontrole, tolerância à frustração e senso de responsabilidade. O componente criativo do jogo permite que as crianças explorem sua imaginação enquanto aplicam conceitos matemáticos, contribuindo para o aumento da autoestima e para um aprendizado mais significativo. Dessa forma, além de trabalhar conteúdos acadêmicos, o jogo se mostra uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento integral das crianças.

A avaliação do jogo por profissionais da educação e da psicologia confirmou sua adequação e potencial como recurso pedagógico. Todos os especialistas consultados têm experiência direta com crianças diagnosticadas com TOD e destacaram o caráter lúdico e interativo do jogo como um fator positivo para a inclusão e participação. A estrutura colaborativa do jogo foi amplamente elogiada por incentivar a socialização, o respeito às regras e a cooperação.

Outro aspecto ressaltado foi a capacidade do jogo de estimular a concentração e a persistência. Os desafios matemáticos exigem atenção às regras e jogadas dos colegas, bem como o cumprimento de etapas para alcançar os objetivos propostos. Profissionais destacaram que a clareza e a organização do jogo facilitam o foco das crianças, enquanto sua estrutura progressiva estimula a persistência e a superação de desafios em grupo.

Por fim, a construção de maquetes e outras atividades colaborativas foram apontadas como fundamentais para o fortalecimento do trabalho em equipe e para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. A necessidade de cooperação para o sucesso no jogo permite que as crianças enfrentem frustrações juntas, aprendendo a valorizar as contribuições dos colegas e a resolver conflitos de forma construtiva.

Os resultados indicam que o “GEOMETRÓPOLI: A Jornada Criativa” pode ser uma estratégia eficaz para trabalhar habilidades sociais e cognitivas em crianças com TOD. No entanto, esta pesquisa focou na percepção de especialistas, sendo recomendável que estudos futuros avancem para a aplicação prática do jogo com crianças em contexto escolar real. Pesquisas com estudos de caso, grupos focais e observações diretas poderão oferecer uma compreensão mais detalhada sobre sua efetividade, possibilitando ajustes e aprimoramentos.

Espera-se que este trabalho contribua para práticas pedagógicas mais inclusivas e humanizadas, fornecendo aos educadores uma ferramenta que alia ludicidade, cooperação e aprendizado. Ao transformar o ambiente escolar em um espaço mais acolhedor e estimulante, o jogo pode auxiliar no desenvolvimento das competências acadêmicas e habilidades sociais essenciais para a vida em sociedade.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Héli da Pereira Rodrigues de. **Transtorno Opositor Desafiador: uso do Software Poly para aprendizagem de conceitos Geométricos**, 2021, 47 p.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- ARAÚJO, Michell Pedruzzi Mendes; ARAÚJO, Fabiana Zanol. **A criança com transtorno opositor desafiador nas aulas de educação física: pressupostos inclusivos**. Linguagens, Educação e Sociedade, Revista do Programa de Pós- em Educação da UFPI, Teresina, 2017.
- CARMO, J. S. **Fundamentos Psicológicos da Educação**. Curitiba: Ibepex, 2010.
- CÁCERES, N. G.; SANTOS, N. G. **Conhecendo o Transtorno Opositivo Desafiador - TOD e estabelecendo relações de aprendizagem escolar**. Revista Philologus, Rio de Janeiro, v. 24, n. 72, p. 676-683, 2018.
- CORSARO, W. A. **Sociologia da Infância**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- COSTA, Danielle Rodrigues Monteiro da; OLIVEIRA, Dhaniella Cristhina de Brito. **Revisão da literatura sobre Transtorno Opositivo Desafiador e Transtorno de Conduta: causas/proteção, estratégia escolar e relação com a criminalidade**. Ciências & Cognição, v. 26, n. 2, p. 360-369, 2021.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2009. p. 08.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Uma escola de todos, para todos e com todos: o mote da inclusão**. Educação especial: em direção à educação inclusiva, v. 2, p. 49-60, 2003.

NUNES, M. L.; WERLANG, M. **O impacto do transtorno de conduta no ambiente escolar**. Revista Brasileira de Psiquiatria Infantil, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 210-214, 2008.

PIVETTA, Antonio; GHIGGI, Maiara; CALDAS, Rodrigo. **Transtorno Opositor Desafiador (TOD)**. 2º Semestre - 2024/1. Ensaio apresentado no Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica. 2024.

SAVOIA, Mariângela Gentil. **Psicologia social**. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, Salamanca, Espanha. 1994.

VENTURA, Magda Maria. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa**. Revista SOCERI, v. 20, n. 5. set./out. 2007.



# INCLUSÃO ESCOLAR E TRANSTORNO OPOSITOR DESAFIADOR (TOD): DESAFIOS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

*Maiara Ghiggi*

*Antonio Pivetta*

*Rodrigo Caldas*

## RESUMO

Este trabalho investiga a inclusão escolar de alunos com Transtorno Opositor Desafiador (TOD) no contexto do ensino de matemática, buscando compreender como práticas pedagógicas podem ser adaptadas para atender às suas necessidades específicas. A proposta envolveu uma análise teórica sobre o comportamento e as suas implicações no ensino de matemática, além de considerar as narrativas de professores que lecionam em distintas redes de ensino. Os resultados indicam que, embora a maioria das escolas forneça suporte aos alunos com essa condição, poucos docentes participaram de ações formativas nesse sentido. As relações estabelecidas em sala de aula foram avaliadas entre medianas a ótimas. Também se destaca a importância da colaboração entre professores, famílias e escolas para o sucesso dos alunos com TOD. A formação docente e o apoio institucional parecem ser fundamentais para a adaptação de práticas pedagógicas passíveis de promoverem um ambiente mais inclusivo.

**Palavras-chave:** Inclusão escolar. Transtorno opositor desafiador. Ensino de Matemática. Práticas pedagógicas inclusivas.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho surge como resultado de uma reflexão sobre a inclusão escolar de alunos com Transtorno Opositor Desafiador (TOD), no contexto do ensino de matemática, desenvolvido durante o 1º Semestre do Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica. A escolha do tema se justifica pela crescente importância da educação inclusiva e pela

necessidade de abordar os desafios enfrentados por alunos inseridos em condições distintas, no ambiente escolar.

O TOD é um transtorno caracterizado por comportamentos hostis, desafiadores e desobedientes, que, se não tratados, podem evoluir para um Transtorno de Conduta (TC), afetando negativamente a aprendizagem e as relações sociais. Nesta investigação, busca-se compreender como as práticas pedagógicas podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas desses sujeitos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais inclusivo.

O objetivo consiste em analisar as estratégias pedagógicas que podem ser empregadas para melhorar a inclusão e a aprendizagem de alunos com esse transtorno nas aulas de matemática, destacando a importância da colaboração entre professores, famílias e instituições escolares. A organização do texto narrativo será estruturada em seções que abordam a revisão teórica sobre o TOD, as práticas pedagógicas inclusivas no ensino de matemática, e as conclusões finais sobre a importância da formação docente e do apoio institucional para o sucesso desses alunos.

## **RELAÇÃO COM O CONTEXTO ESCOLAR**

### **TRANSTORNO Opositor Desafiador (TOD)**

A *American Psychiatric Association* (APA) é considerada a principal organização profissional de psiquiatras e estudantes de psiquiatria nos Estados Unidos. Em 2014 foi criado o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais onde está descrito como funciona e como é diagnosticado o TOD.

Transtorno de oposição desafiante. Indivíduos com transtorno de oposição desafiante podem resistir a tarefas profissionais ou escolares que exijam autodeterminação porque resistem a se conformar às exigências dos outros. Seu comportamento caracteriza-se por negatividade, hostilidade e desafio. Tais sintomas devem ser diferenciados de aversão à escola ou a tarefas de alta exigência mental causadas por dificuldade em manter um esforço mental prolongado, esquecimento de orientações e impulsividade que caracteriza os indivíduos com TDAH. Um complicador do diagnóstico diferencial é o fato de que alguns indivíduos com TDAH podem desenvolver atitudes de oposição secundárias em relação a tais tarefas e, assim, desvalorizar sua importância. (APA, 2014)

Na tradução literal do manual, o TOD é chamado Transtorno de Oposição Desafiante, nota-se que esse distúrbio pode estar associado a outros como TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade). O professor quando percebe algum sintoma em seu aluno, na busca por criar condições mais adequadas, relata a situação à coordenação escolar, que por sua vez aciona a família. Faz-se necessário o acompanhamento de uma equipe especializada para a realização do diagnóstico.

Os distúrbios de conduta são um conjunto de problemas e comportamentos repetidos agressivos, violentos, anti sociais, ou desafiadores, capazes de violar regras, deveres e normas sociais. Nesta categoria estão o Transtorno Opositivo Desafiador (TOD) e o Transtorno de Conduta (TC). O TOD caracteriza-se por um padrão de comportamentos hostis, desafiadores e desobedientes, iniciados normalmente entre seis e oito anos, raramente após o início da adolescência. Assim, as pessoas acometidas deste transtorno não se sujeitam a regras, por não se conformarem com as exigências de outros, e tendem a enfrentar e questionar os adultos ou figuras de autoridade que tentam colocar regras e estabelecer limites para com eles (Costa; Oliveira, 2021, p. 361).

O TOD é considerado um distúrbio de comportamento que afeta crianças e adolescentes. Esse *status*, quando desacompanhado de profissionais, pode redimensionar-se, convertendo-se em Transtorno de Conduta (TC). Nessa situação, o sujeito pode passar a cometer infrações mais graves, como, por exemplo, furtar para se satisfazer, conforme Costa e Oliveira (2021) ressaltam.

Quando não tratado o TOD pode evoluir para o TC, que, caracterizado como um transtorno mais grave, apresenta padrões persistentes de conduta dissocial, agressiva ou desafiante. Crianças e adolescentes com TC expressam comportamentos vingativos, rancorosos, explosivos, com perda rápida de temperamento, reagindo de maneira agressiva às pessoas e animais, destruindo propriedade e apresentando um padrão de roubo ou de falsidade (Costa; Oliveira, 2021, p.363).

Esse transtorno, que carece de acompanhamento constante para que não se transforme em TC. Salienta-se que o estudante inserido nessa condição, além de apresentar dificuldade em aceitar regras, tende a apresentar dificuldade de aprendizagem.

Segundo Santos e Gonzaga (2018, p.113): “O processo de aprendizagem desse aluno se torna assim, mais lento que o do restante da turma, pois ele não consegue seguir os comandos do professor”, pois seu transtorno é mais forte que sua maturidade em compreender a necessidade de estudar e as dinâmicas escolares.

O aluno com TOD pode ter dificuldade de relacionamento, pois os seus pares podem não compreender seu comportamento. O diálogo entre as partes se faz fundamental, conforme ressalta Luiselli (2015).

A criança ou adolescente com problemas de conduta também atravessam muitas dificuldades no ambiente escolar, em razão tanto das manifestações clínicas do transtorno quanto dos sentimentos que mobilizam nos colegas e professores. A criança resiste em frequentar a escola, tem manifestações agressivas verbais ou físicas para com os colegas e professores, desobedece muito, destrói objetos e apresenta condutas explosivas. Seu comportamento cria muitas dificuldades de convivência, pelo clima que gera na sala de aula e no próprio processo de ensino e aprendizagem da turma (Luiselli, 2015, p. 212).

Constantemente, o ambiente escolar é convidado a tornar-se um cenário mais inclusivo, a partir de diagnósticos mais precisos e de políticas públicas que procuram garantir o acesso ao processo de escolarização. O aumento de pessoas inclusas conduz o professor a movimentos contínuos de formação, emergindo também a necessidade de maiores debates sobre a temática.

O trabalho de informação e orientação aos professores, diretores, orientadores pedagógicos e funcionários da escola será essencial no manejo dos sintomas no ambiente escolar, objetivando o sucesso do tratamento. Esse trabalho pode ser feito através de programas pedagógicos direcionados aos profissionais da educação e a todos os funcionários da instituição de ensino que tenham contato com a criança (Teixeira, 2014, p. 50).

A escola e sua equipe pedagógica tem no seu âmago a necessidade de promover movimentos formativos, bem como de fomentar a reflexão individual, uma vez que, cada transtorno acomete um indivíduo de uma forma distinta. Cabe destacar que, essa condição não garante ao educando o monitor, direcionando ao professor a imposição de compreender e administrar esses comportamentos em sala de aula.

## **MATEMÁTICA ESCOLAR NA PERSPECTIVA INCLUSIVA**

No Brasil, a educação inclusiva é assegurada por lei, garantido o direito de educação igualitária, porém, de forma adaptada às necessidades individuais. Nesse cenário, o ensino não é tarefa exclusiva do professor, carecendo de adaptações e de uma rede de apoio que possibilite isso. Pressupõem-se uma ação colaborativa entre estudante, família, escola e equipe de amparo psicológico.

Por muito tempo, perdurou o entendimento de que a Educação Especial, organizada de forma paralela à educação comum, seria mais apropriada para a aprendizagem dos alunos que apresentavam deficiência, problemas de saúde ou qualquer inadequação em relação à estrutura organizada pelos sistemas de ensino. Tal concepção exerceu impacto duradouro na história da Educação Especial, resultando em práticas que enfatizaram os aspectos relacionados à deficiência ou ao impedimento, em contraposição às possibilidades de aprendizagem dos conteúdos educacionais. (Mendes; Zerbato, 2018, p.148)

A inclusão de sujeitos com algum tipo de distúrbio é algo que ainda vem sofrendo mudanças, vista especificidades individuais. O planejamento adaptado é um ponto significativo nesse debate, sendo necessário não sobrecarregar o professor. Atualmente, entende-se a necessidade de um planejamento comum, porém adaptado às necessidades de cada um, conforme relatam Mendes e Zerbato (2018). Assim, organizar um currículo rizomático, ajustado para os inclusos parece ser um bom ponto de partida.

Nos anos 90, o movimento pela inclusão escolar e social se radicalizou e os documentos normativos tenderam para a chamada educação inclusiva, enfatizando que o ensino, com suas estratégias e metodologias em respeito às diferenças, deveria ser adaptado às necessidades educacionais do indivíduo e não o contrário. (Mendes, Zerbato, 2018, p.151)

Essas iniciativas, não foram totalmente bem sucedidas. Em muitas oportunidades, o professor acabava se utilizando de estratégias simples, por vezes repetitivas. Um único planejamento era ajustado para atividades particulares, sem a perspectiva de uma inclusão mais plena. Mendes e Zerbato (2018) ponderam:

[...] sabe-se que a criação de um ambiente verdadeiramente inclusivo exige muito mais e não depende exclusivamente das ações dos professores de ensino comum dentro da sala de aula. Uma escola inclusiva requer, entre vários aspectos, a construção de uma cultura colaborativa que vise a parceria com professores de Educação Especial e profissionais especializados, a fim de elaborar e implementar práticas pedagógicas inclusivas (Mendes, Zerbato, 2018, p.149).

Os dispositivos legais garantem o acesso ao atendimento especializado, dentro e fora da sala de aula. A consonância entre esse suporte e a ação pedagógica do professor podem se refletir em práticas mais assertivas e inclusivas. Para Mendes e Zerbato (2018)

Não há uma receita que possa ser seguida para o ensino de todos os alunos - afinal isso implicaria na homogeneização do ensino e um retorno às práticas tradicionais da educação, caminho contrário à prática dos princípios da inclusão escolar. Há vários elementos importantes e diversificados que podem ajudar os educadores a elaborarem e conseguirem uma aprendizagem mais eficaz em escolas que pretendem se tornar inclusivas (Mendes, Zerbato, 2018, p.152).

O planejamento docente sempre será algo maleável, mesmo em cenários em que estejam imersos apenas estudantes típicos. No contexto da inclusão não seria diferente, cabendo ao professor compreender as especificidades, articular-se com a família e traçar estratégias passíveis de promover a aprendizagem de uma forma individual e personalizada.

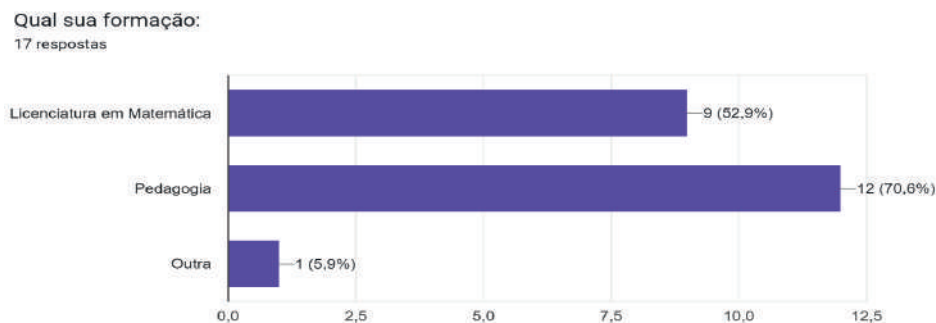
## **CAMINHOS METODOLÓGICOS**

Este trabalho tem como intuito compreender os conceitos de inclusão presentes em distintas investigações, com foco específico no TOD. As perspectivas empíricas emergiram a partir das narrativas de professores, prospectadas a partir de questionários estruturados. As questões versavam acerca do cotidiano das aulas de matemática, mapeando também a formação docente.

Os sujeitos da investigação foram professores de Matemática das redes municipal, estadual e privada de Bento Gonçalves, no Rio Grande do Sul. Foram obtidos dezessete retornos, de pedagogos e licenciados em Matemática.

O Gráfico 1 indica a formação inicial dos professores:

**Gráfico 1 – Formação dos professores participantes da pesquisa**



Fonte: Corpus de pesquisa.

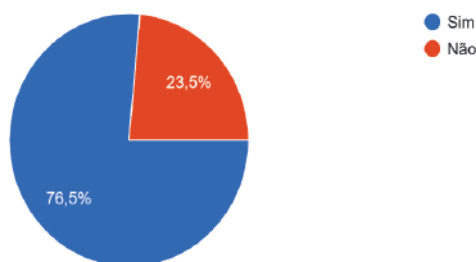
Percebe-se uma formação majoritária em pedagogia, com a matemática ocupando a segunda posição, enquanto apenas um professor é formado em outra área.

Já em relação ao questionamento: “A escola dá suporte de informações sobre o educando com TOD?”, o Gráfico 2 indica que a maioria dos educadores recebem as devidas informações sobre o educando com essa condição.

**Gráfico 2 – Percentual quanto ao suporte de informações sobre o educando**

A escola dá suporte de informações sobre o educando com TOD?

17 respostas



Fonte: Corpus de pesquisa.

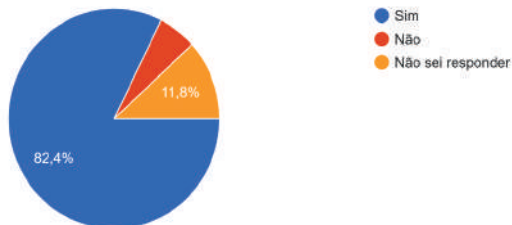
Nota-se que as escolas, em sua maioria, cumpriram com as normas estabelecidas e documentadas a partir de 2023, onde o assunto da inclusão passou a ter normativas.

O suporte para o professor do ensino regular que recebe alunos com necessidades educacionais especiais, em sua sala de aula, deve ser ministrado pela Coordenação Pedagógica (ou equipe técnica, quando contar com uma), a qual deve ter conhecimento dos conteúdos curriculares, dos métodos de ensino, dos recursos didático-pedagógicos e estimular a criatividade do professor (Brasil, MEC, 2004, p. 23).

Em relação à importância do educando ter um acompanhamento para não agravar esse transtorno, o Gráfico 3 aponta para alguns resultados positivos. Dos dezessete entrevistados, apenas um deu certeza do seu educando não ter acompanhamento e dois não souberam responder, porém ainda observa-se a maioria em tratamento.

**Gráfico 3 – Percentual de educandos com acompanhamento externo**

O educando tem acompanhamento psicológico ou psicopedagógico?  
17 respostas

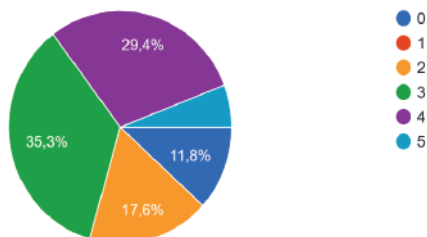


Fonte: Corpus de pesquisa.

No que diz respeito à relação entre educando e turma, o Gráfico 4 indica a perspectiva dos professores. Conforme Costa e Oliveira (2021, p. 366) “a capacidade de empatia entre professor-aluno e aluno-aluno pode fazer com que sejam sustentados relacionamentos de alta qualidade”. A análise indicou que, em torno de 64,7% caracterizam a relação como mediana ou quase ótima.

**Gráfico 4 – Percentual para a relação do educando com a turma**

De uma nota para a relação do educando com a turma. (Sendo 0 ruim e 5 ótima)  
17 respostas



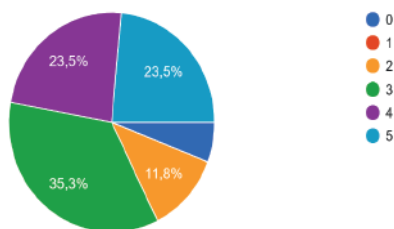
Fonte: Corpus de pesquisa.

No que diz respeito à relação entre professor e aluno, a maioria entende esse processo como algo entre mediano e ótimo. Comparando-se os Gráficos 4 e 5, pela concepção do professor, a relação professor-aluno é menos desafiadora do que a relação entre aluno-aluno.

**Gráfico 5 – Percentual para a relação do educando com o professor**

De uma nota para a relação do educando com o professor. (Sendo 0 ruim e 5 ótima)

17 respostas



Fonte: Corpus de pesquisa.

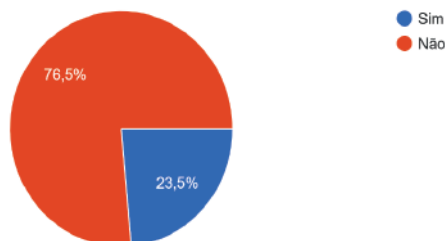
A sexta pergunta, tem embasamento em Carmo (2010), que argumenta em favor da elaboração de provas com poucas questões, sendo estas claras e diretas, bem como o emprego de provas orais. Em relação às lições de casa, faz-se necessário uma menor quantia, promovendo o exercício do conteúdo mediante repetições de atividades de fixação. O uso de recursos, como, por exemplo, gravador, tabela periódica e calculadora para determinados momentos da aula, são úteis, assim como o incentivo ao uso de estratégias de memorização e recuperação de informações.

Em relação ao questionamento: “Você foi orientado pela escola a trabalhar dessa forma?”, que versa sobre a elaboração de estratégias para a avaliação diferenciada e como a escola sugeriu diferentes formas de avaliação. Observemos o gráfico a seguir:

**Gráfico 6 – Percentual sobre orientação para estratégias avaliativas**

Carmo (2010) comenta que o professor pode elaborar: provas com poucas questões, sendo estas claras e diretas; provas orais; direcionar menor qu...oi orientado pela escola a trabalhar dessa forma?

17 respostas

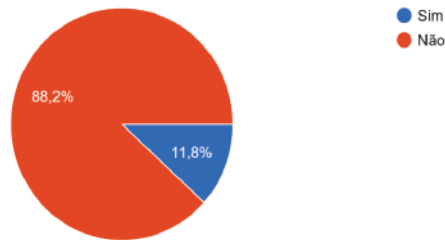


Fonte: Corpus de pesquisa.

Já para a pergunta: “A escola proporcionou alguma formação sobre o TOD?”, cujos resultados estão expressos no gráfico 7, percebe-se a negativa como a resposta predominante. O percentual foi de 88,2%, ou seja, 15 dos 17 professores não receberam formação sobre TOD, proporcionada pela sua escola, apesar de receberam orientações pedagógicas sobre.

**Gráfico 7 – A escola proporcionou alguma formação em TOD?**

A escola proporcionou alguma formação sobre o TOD?  
17 respostas



Fonte: Corpus de pesquisa.

A última pergunta do questionário foi discursiva, onde o questionamento aos professores foi: “Como você percebe a relação da família com a sua prática pedagógica?”, tendo em vista que Oliveira e Costa (2021) citam a importância da integração da família-escola em prol do educando com TOD.

Uma prática pedagógica envolve estratégias baseadas em teorias educacionais, visando o desenvolvimento pleno dos estudantes. Ações mais assertivas, tendem a promover a participação ativa, pensamento crítico, colaboração e diálogo para criar um ambiente mais propício à aprendizagem.

No Quadro 1, inserem-se as respostas das famílias participativas, no Quadro 2 as respostas das famílias não participativas, enquanto no Quadro 3 estão as respostas inconclusivas. O Respondente 7 está presente nos Quadros 1 e 2, pois há duas respostas, uma para os anos iniciais e uma para os anos finais.

**Quadro 1 – Família participativa**

Respondente 1: A família compreende que é necessário um suporte diferenciado, que materiais diferentes tem que ser elaborados para o aluno. Observa-se que a família não consegue dar suporte eficiente nas tarefas de casa.
Respondente 2: Estão sempre procurando saber da evolução escolar do filho, buscando ajudar dentro das suas possibilidades.
Respondente 3: A fala com a família foi importante para alguns combinados de tratamento com a educanda.
Respondente 4: Presente e preocupada
Respondente 5: Engajada

Respondente 6: A família estava sempre presente, interessada em saber o como o educando está evoluindo pedagógica e socialmente. Foi uma parceria escola-família que funcionou e ambos estavam atentos ao educando.
Respondente 7: Nos anos iniciais percebo mais presente, e nos anos finais ausente.
Respondente 8: Muito engajada e participativa. Apta a um trabalho conjunto com a finalidade de maior êxito para o crescimento e desenvolvimento de aptidões do aluno.
Respondente 9: A mãe é sempre muito presente na escola, embora sobre o meu conteúdo ela nunca ter comentado nada.
Respondente 10: A família é bem receptiva em proporcionar o melhor ao educando, estando ao lado do que ele precisa realizar.

Fonte: Corpus de pesquisa.

No Quadro 1 observa-se que 10 dos 17 professores respondentes alegam que a família participa do processo do educando na escola. Entendendo-se que a resposta foi proferida por um pedagogo, é necessário atentar ao fato de que é esse tipo de profissional que leciona as disciplinas básicas da BNCC. Já o licenciado em Matemática, somente a disciplina específica.

Analisando as respostas, percebe-se que os pais apresentam dificuldades em executar atividades em casa com o seu filho. Conforme Oliveira e Costa (2021), é fundamental que o professor esteja familiarizado com o aluno e sua família, buscando constantemente adotar uma postura pedagógica apropriada, pois as crianças e adolescentes costumam imitar modelos que lhes são significativos. Sendo assim, a participação da família é fundamental na prática pedagógica e para isso é necessário que a mesma entenda o que é TOD.

#### **Quadro 2 – Família não participativa**

Respondente 7: Nos anos iniciais percebo mais presente, e nos anos finais ausente.
Respondente 11: A família nem sempre colabora com as atividades enviadas para casa. Percebi também que há uma certa resistência em aceitar que o aluno tem um transtorno.
Respondente 12: Não tenho muito contato com a família e quando tem temas, o aluno não realiza as atividades e a família não auxilia.
Respondente 13: Relapsa, a família não entendeu bem o que é TOD e diz brigar com a educanda.
Respondente 14: Os pais não participam, não se relacionam muito com a escola. Parecem não dar muito suporte para o aluno.

Fonte: Corpus de pesquisa.

Nas cinco respostas que configuram uma família não participativa (Quadro 2), nota-se que os professores dão sua opinião sobre o motivo do desinteresse dos pais.

**Quadro 3 – Resposta Inconclusiva**

Respondente 11: Ausência nas questões educacionais e presença constante nas questões afetivas
Respondente 16: Ainda não consegui avaliar isso, muito cedo.
Respondente 17: Não

Fonte: Corpus de pesquisa.

Já no Quadro 3, constam três respostas inconclusivas, o Respondente 11 mostra dois pontos importantes na aprendizagem, pois há correlação entre eles. Para o educando com TOD laços afetivos interrompidos podem ocasionar em transtornos de conduta, como afirmam Oliveira e Costa (2021).

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho visa buscar compreensões relativas aos processos de ensino e aprendizagem de matemática, voltados para alunos com TOD. A pesquisa foi desenvolvida com o intuito de compreender essa condição a partir das dimensões teórica e prática, articulando as narrativas docentes com a dimensão textual, oriundas de outras investigações.

Os resultados evidenciam que as dificuldades de relacionamentos são mais observadas entre os próprios alunos, e que a relação com o professor tende a ser menos tensa. A formação docente e o apoio institucional são essenciais para o sucesso dos alunos, tanto no âmbito acadêmico, quanto no âmbito relacional. Além disso, a colaboração entre professores, famílias e instituições escolares foi destacada como algo indispensável para a evolução de sujeitos inseridos nessa condição.

A pesquisa buscou compreensões para as questões formuladas na introdução, confirmando a relevância de práticas pedagógicas inclusivas e ativas no ensino de matemática para alunos com TOD. Os objetivos específicos foram alcançados, e os resultados trouxeram indicativos de que a formação docente e o apoio de uma equipe interdisciplinar são elementos fundamentais.

Para futuras pesquisas, sugere-se aprofundar a análise, ampliando o *corpus* de pesquisa e quiçá adentrando em outras áreas. O incremento de sujeitos distintos, trazendo também o olhar do estudante pode se enquadrar como uma perspectiva para investigações subsequentes.

Em resumo, este trabalho oferece uma contribuição significativa para a educação inclusiva, destacando a importância de práticas pedagógicas adaptadas e colaborativas. Essa abordagem pode ser replicada em outros contextos educacionais, promovendo uma educação mais inclusiva para todos os alunos.

## REFERÊNCIAS

- American Psychiatric Association. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais [recurso eletrônico]: DSM-5** / [American Psychiatric Association; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento... et al.] 5. ed. – Porto Alegre: Artmed. 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **A Escola. Programa de Educação Inclusiva: Direito à Diversidade**. Brasília: MEC. 2004.
- LUISELLI, J. K. **Características clínicas e tratamento do transtorno desafiador de oposição**. In: CABALLO, V. E.; SIMON, M. (Orgs.). **Manual de psicologia clínica infantil e do adolescente: transtornos específicos**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2015. p. 168-177.
- OLIVEIRA, D.C.B; COSTA, D.R.M **Revisão da literatura sobre Transtorno Opositivo Desafiador e Transtorno de Conduta: causas/proteção, estratégia escolar e relação com a criminalidade**. Revista Ciência & Cognição. 2021; Vol. 26(2) 360-369.
- SANTOS, L. M. S.; GONZAGA, M. **Transtorno Desafiador Opositivo: A Agressividade no Ambiente Escolar**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 02, Vol. 03, pp. 101-119, fevereiro de 2018.
- TEIXEIRA, G. **O Reizinho da Casa: manual para pais de crianças opositivas, desafiadoras e desobedientes**. Rio de Janeiro: Best Seller. 2014.
- ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. **Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar**. Educação. UNISINOS. 2018, vol.22, n.2, pp.147-155.

# DISCALCULIA: IMPACTOS, DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS PEDAGÓGICAS PARA A INCLUSÃO

*Lidiane Schuck dos Santos*

*Maicon Camargo Faés*

## RESUMO

Este ensaio aborda a Inclusão Escolar com foco na Discalculia, diferenciando entre dificuldades e transtornos/distúrbios de aprendizagem. Inicialmente, explica-se que dificuldades de aprendizagem são influenciadas por fatores externos, enquanto transtornos, são neurológicos e persistentes. Em seguida, são apresentados os principais distúrbios de aprendizagem, com ênfase na Discalculia, caracterizada por dificuldades severas com números e operações matemáticas. O ensaio detalha as manifestações e tipos de Discalculia, suas causas neurológicas e os impactos na vida acadêmica dos estudantes. O diagnóstico envolve a observação dos professores e avaliações multidisciplinares. A adaptação pedagógica é essencial, utilizando materiais manipuláveis, jogos educativos e atividades concretas para facilitar a aprendizagem. A análise de um questionário aplicado a professores revela desafios na adaptação de materiais e na motivação dos alunos, destacando a importância de estratégias pedagógicas específicas. Este estudo enfatiza a necessidade de identificação precisa, intervenções pedagógicas adequadas e o papel vital dos professores na inclusão efetiva de alunos com Discalculia.

**Palavras-chave:** Inclusão Escolar, Discalculia, Dificuldades de Aprendizagem, Transtornos de Aprendizagem, Adaptação Pedagógica.

## DIFERENÇA ENTRE DIFICULDADE E TRANSTORNO/DISTÚRBO DE APRENDIZAGEM

De acordo com os estudos de Smith e Stick (2012, p.14), quando falamos de dificuldades de aprendizagem, nos referimos a “problemas neurológicos que afetam a capacidade do cérebro para entender, recordar ou comunicar informações”, estas dificuldades possuem ligação direta com o exterior da criança, ou seja, o ambiente em que ela está inserida, considerando questões emocionais,

ambientais e até com metodologias utilizadas pelos docentes em sala de aula. Tais dificuldades não são problemas, unicamente, internos do indivíduo.

Sobre transtornos, de acordo com Moojen et al, os transtornos de aprendizagem possuem como característica serem decorrentes de disfunções do sistema nervoso central e relacionados a problemas de cognição e processamento de informações (Moojen et al, 2016), corroborando como o Instituto ABCD, que define transtorno de aprendizagem como sendo “O transtorno específico da aprendizagem é uma condição neurológica (interna) que afeta a aprendizagem e o processamento de informações. Ao contrário da dificuldade de aprendizagem, o transtorno específico da aprendizagem é persistente.” (Brasil, p. 1).

Em relação ao terceiro, de acordo com Priscilla Neves e Fernando Batigália:

Distúrbio de aprendizagem é tido como comprometimento ou atraso no desenvolvimento de funções ligadas à maturação biológica da parte central do sistema nervoso, e que se inicia ainda na infância. (...) tem sido considerado problema específico da leitura, escrita e de raciocínio matemático, identificado em geral nos primeiros anos escolares. Persiste durante toda a vida, uma vez que é incurável (grifo do autor), embora possa ser atenuado, a depender do tipo de transtorno. (Neves e Batigália, 2014)

Quando se trata de distúrbio de aprendizagem, nos referimos aos problemas que não são decorrentes a aquelas dificuldades normais que todos os discentes possuem em aprender um determinado assunto, e sim, nos referimos a algum tipo de desordem que impede uma pessoa de aprender no mesmo ritmo que os demais, que não apresentam tal dificuldade, mesmo havendo uma mudança no modo da abordagem educacional do professor.

A partir de pesquisas realizadas para este ensaio, nos deparamos com duas terminologias usualmente utilizadas por nossos referenciais teóricos: o distúrbio de aprendizagem e o transtorno de aprendizagem. Sendo assim, utilizaremos ambas as terminologias, pois compreendemos que ao serem utilizadas, neste contexto, possuem o mesmo significado.

## **DISTÚRBIOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM**

Os distúrbios são associados a algumas desordens no funcionamento de certas áreas do cérebro. Geralmente, tais desordens afetam a capacidade do cérebro em receber e processar as informações enviadas, comprometendo assim a construção do conhecimento pelo indivíduo. Contudo, tais desordens podem ser somadas a fatores do ambiente, como fatores emocionais, familiares, sociais, motivacionais, relação professor-aluno, entre outros (Carvalho, Crenitte e Ciasca, 2007).

Alguns dos principais distúrbios de aprendizagem são:

- **Dislexia:** de origem neurobiológica (que ocorre no cérebro, na coluna vertebral e nos nervos), em que a pessoa apresenta dificuldade para ler e escrever.
- **Disgrafia:** as pessoas que possuem este distúrbio de aprendizagem demonstram dificuldades na escrita, principalmente, erros de ortografia como a troca, omissão, acresce ou inverte de letras.
- **Discalculia:** as pessoas que são afetadas por este distúrbio, apresentam grande dificuldade em suas relações com a matemática, afetando as habilidades da pessoa em compreender e trabalhar com números.
- **Dislalia:** afeta a fala, dificultando a articulação correta das palavras, podendo trocar as palavras por outras similares na pronúncia, omitir ou trocar letras.
- **Disortografia:** normalmente, quem apresenta este transtorno apresenta também dislexia. Contudo, este distúrbio implica na dificuldade de aprender e desenvolver as habilidades da escrita.
- **Transtorno do Processamento Auditivo Central:** as pessoas que sofrem com o transtorno do processamento auditivo central possuem dificuldades em lidar com as informações que são recebidas através da audição. O indivíduo entende os sons normalmente, porém, possuem dificuldades em interpretar eles.
- **Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH):** é uma perturbação de ordem crônica, onde a pessoa apresenta impulsividade, baixa concentração e inquietude.

## **DISCALCULIA**

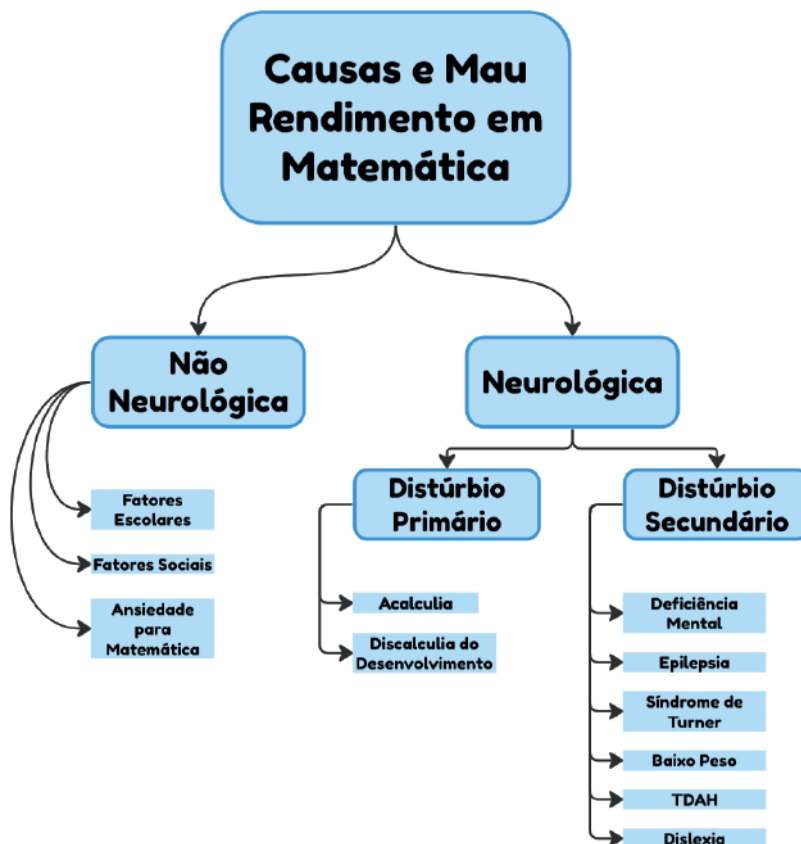
De acordo com estudos realizados por Garcia (1998), Discalculia é causada por uma má formação neurológica, que se apresenta como uma grande dificuldade no aprendizado dos números, contudo, essa dificuldade não se dá por conta de deficiência mental, déficits visuais ou auditivos, didática ruim dos docentes e não apresenta relação alguma com o nível de QI e inteligência do estudante. Crianças que possuem este distúrbio, se tornam incapazes de identificar sinais matemáticos, classificar números, montar as operações, entender os princípios de medidas, seguir sequências, interpretar conceitos matemáticos, relacionar o valor de moedas, entre outras dificuldades.

De acordo com Kosc (1974), a discalculia pode se apresentar em algum desses tipos: discalculia léxica, discalculia gráfica, discalculia verbal, discalculia operacional, discalculia ideognóstica e discalculia practognóstica.

- Léxica: dificuldade na leitura e compreensão de símbolos matemáticos, números, expressões e equações;
- Gráfica: dificuldade para escrever símbolos matemáticos;
- Verbal: dificuldades em nomear e compreender os conceitos matemáticos apresentados, além dos números, termos e símbolos;
- Operacional: dificuldade para completar de operações matemáticas escritas e verbais, além dos cálculos numéricos;
- Ideognóstica: dificuldades na realização de operações mentais e para entender os conceitos da matemática;
- Practognóstica: dificuldade em traduzir um conceito matemático abstrato para um real. Com a dificuldade na enumeração, manipulação e comparação de objetos.

A Figura 1, a seguir, retrata que o mau rendimento em matemática nem sempre está associado a um distúrbio neurológico que afeta diretamente a compreensão e a construção de conceitos nesta área. Alguns dos motivos não neurológicos que afetam no rendimento matemático, e escolar, estão associados a fatores do ambiente escolar, questões sociais e familiares, ansiedade por conta da matemática e fatores biológicos. Os fatores neurológicos que atuam diretamente no baixo rendimento com a matemática podem ser a acalculia e a discalculia, que se diferenciam, de acordo com Ana Maria Antunes de Campos, da Revista Educação, (2019) o que difere a discalculia da acalculia, é que a primeira está relacionada com uma má formação neurológica, enquanto a acalculia é a perda das habilidades matemáticas, decorrentes de um dano cerebral, como o acidente vascular cerebral, traumatismo craniano, ou alguma outra lesão no cérebro. A figura apresenta, também, fatores neurológicos que influenciam, de forma indireta, nesta dificuldade com a matemática, como epilepsia, TDAH, dislexia, entre outros.

Figura 1 - Classificação das dificuldades em matemática



Fonte: Bastos (2016, p. 181)

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-5, o Transtorno de Aprendizagem com Prejuízo na Matemática (CID-F81.2), apresenta as seguintes características

F81.2 Com prejuízo na matemática:

Senso numérico

Memorização de fatos aritméticos

Precisão ou fluência de cálculos

Precisão no raciocínio matemático

Nota: Discalculia é um termo alternativo usado em referência a um padrão de dificuldades caracterizado por problemas no processamento de informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes. Se o termo discalculia for usado para especificar esse padrão particular de dificuldades matemáticas, é importante também especificar quaisquer dificuldades adicionais que estejam presentes, tais como dificuldades no raciocínio matemático ou na precisão na leitura de palavras (Association, 2023, p.76).

Além disso, a discalculia pode variar em termos de gravidade e apresentar diferentes níveis de dificuldades. Os níveis de discalculia não são rigidamente definidos como em outras condições, mas podem ser categorizados de forma geral com base na gravidade dos sintomas e no impacto sobre a vida cotidiana do estudante. Aqui estão algumas maneiras de considerar esses níveis, conforme o manual citado anteriormente:

**Leve:** Alguma dificuldade em aprender habilidades em um ou dois domínios acadêmicos, mas com gravidade suficientemente leve que permita ao indivíduo ser capaz de compensar ou funcionar bem quando lhe são propiciadas adaptações ou serviços de apoio adequados, especialmente durante os anos escolares.

**Moderada:** Dificuldades acentuadas em aprender habilidades em um ou mais domínios acadêmicos, de modo que é improvável que o indivíduo se torne proficiente sem alguns intervalos de ensino intensivo e especializado durante os anos escolares. Algumas adaptações ou serviços de apoio por pelo menos parte do dia na escola, no trabalho ou em casa podem ser necessários para completar as atividades de forma precisa e eficiente.

**Grave:** Dificuldades graves em aprender habilidades afetando vários domínios acadêmicos, de modo que é improvável que o indivíduo aprenda essas habilidades sem um ensino individualizado e especializado contínuo durante a maior parte dos anos escolares. Mesmo com um conjunto de adaptações ou serviços de apoio adequados em casa, na escola ou no trabalho, o indivíduo pode não ser capaz de completar todas as atividades de forma eficiente (Association, 2023, p.76).

Com isso, o estudante que sofre deste transtorno, apresenta dificuldades constantes com os números, chegando a confundir até mesmo as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), dificuldade para diferenciar direita e esquerda, falta de senso de direção, dificuldade com tabelas e gráficos, quando trabalhado com assuntos que necessitam de lógica, se saem melhor do que o trabalho com fórmulas, dificuldade para ler relógios analógicos, dificuldade em seguir contagem durante jogos.

A discalculia não afeta regiões específicas do cérebro de maneira uniforme em todos os casos. As pesquisas realizadas sobre a discalculia sugerem que há uma complexidade na relação entre o distúrbio e o funcionamento cerebral, e não há uma única região do cérebro que seja exclusivamente responsável por ela.

A discalculia é um distúrbio específico de aprendizagem que afeta a habilidade de uma pessoa de entender e manipular números e conceitos matemáticos. De acordo com Price e Ansari,

Estudos de neuroimagem funcional em indivíduos com discalculia sugerem um perfil heterogêneo de anormalidades na ativação cerebral, envolvendo áreas como o córtex parietal inferior, o córtex pré-frontal e o giro angular, entre outros (Price e Ansari, 2011, tradução nossa).

Isso indica que a discalculia não é resultado de um problema que afeta apenas uma única área do cérebro humano, mas sim de uma disfunção em uma rede de áreas cerebrais, que acarretam nas dificuldades enfrentadas pelos estudantes. Corroborando com Kucian e Aster que falam que “Estudos de imagem funcional de crianças e adultos com discalculia do desenvolvimento mostraram ativação anormal no sulco intraparietal, no giro angular e nas regiões frontais durante tarefas numéricas” (Kucian; Aster, 2015, tradução nossa).

Além das anormalidades na ativação cerebral, há também diferenças estruturais e de conectividade cerebral em indivíduos com discalculia. Rykhlevskaia *et al* destacam que

Análises de morfometria e tractografia revelaram diferenças na conectividade e estrutura cerebral em indivíduos com discalculia, com ênfase na importância do corpo caloso e de outras estruturas na integração de informações numéricas (Rykhlevskaia et al., 2009, tradução nossa)

Essas diferenças na estrutura e conectividade cerebral podem afetar a maneira como as informações numéricas são processadas e integradas, contribuindo para as dificuldades matemáticas observadas em pessoas com discalculia.

Essas citações refletem a visão de que a discalculia envolve uma rede de áreas cerebrais e não pode ser atribuída exclusivamente a uma região específica do cérebro. As dificuldades matemáticas observadas nesse distúrbio específico de aprendizagem são resultado de um conjunto de dificuldades no funcionamento integrado de várias áreas cerebrais importantes para o processamento numérico e matemático. Isso ressalta a complexidade da discalculia e a necessidade de abordagens abrangentes para entender e tratar esse distúrbio.

## DIAGNÓSTICO DA DISCALCULIA

Para o diagnóstico do distúrbio, o papel do professor é fundamental, pois, além de ter um contato diário com o estudante, ele pode ter um fácil acesso aos grupos que este estudante está incluído - família, amigos, e outros professores. Para isto, o professor precisa estar atento à trajetória de aprendizagem do aluno, especialmente em relação ao aprendizado da matemática. A rotina escolar - realização de atividades em grupo, testes e outras atividades - é muito propícia para auxiliar na identificação ou não para os casos deste distúrbio de aprendizagem. Pelo professor possuir este papel crucial na possível identificação deste distúrbio, o professor não deve frisar as dificuldades do estudante, formando uma diferenciação entre ele e os seus colegas, se mostrar impaciente diante das dificuldades do mesmo, constantemente corrigir o estudante na frente de seus

colegas e, primordialmente, ignorar as dificuldades apresentadas pela criança. É preciso evitar a identificação tardia do distúrbio, para que não haja um prejuízo no desenvolvimento escolar da criança, que pode tornar-se agressiva, apática e desinteressada.

Contudo, para que seja realmente comprovado o distúrbio de aprendizagem, o discente deve passar por uma avaliação especializada, realizada por profissionais da área da saúde. Sendo, esta, uma medida capital, para que não ocorra, através de avaliações superficiais, estudantes diagnosticados e medicados para o distúrbio de aprendizagem desnecessariamente. Esta avaliação pode ser realizada por uma equipe multidisciplinar, para uma visão mais completa do estudante, contendo médicos, especialmente neurologistas, psiquiatras, psicólogos, psicopedagogos e, podendo contar também, com fonoaudiólogo.

## **PROPOSTAS PEDAGÓGICAS**

É necessário que, primeiramente, a escola compreenda que os estudantes que possuem Discalculia, não são incapazes de aprender, sendo papel da escola acabar com rótulos de que alunos com distúrbios de aprendizagem são deficientes.

É também papel da escola promover uma maior integração do estudante com a comunidade escolar, sendo que, se tal integração não ocorrer, pode haver uma queda no rendimento escolar deste discente, não por conta de seu distúrbio de aprendizagem, mas sim pela desmotivação e frustração com a vida escolar.

Outro papel fundamental da escola, através da figura do professor, é adaptar a metodologia de ensino que utilizará para trabalhar com o estudante, sendo não apenas adotar práticas ou instrumentos que possam contornar as dificuldades consequentes do distúrbio de aprendizagem, mas também buscar a dinamicidade e a inovação em sala de aula, buscando sempre estimular o aluno, de forma a desafiar a sua concepção sobre as próprias limitações (França, 2016).

A seguir, a Tabela 1 apresenta algumas ações que visam a dinamicidade do trabalho em sala de aula, para se trabalhar com estudantes discalcúlicos:

**Tabela 1 – Práticas para se trabalhar com estudantes discalculicos**

Dicas para o Professor	
EVITE	PROCURE
Ressaltar as dificuldades do aluno, diferenciando-o dos demais	Usar situações concretas nos problemas; deixar que ele manipule este material, pois o contato tátil estimula conexões neurais.
Mostrar impaciência com a dificuldade expressada pela criança ou interrompê-la várias vezes ou mesmo até tentar adivinhar o que ela quer dizer completando sua fala. Corrigir o aluno frequentemente diante da turma	Explicar a ele suas dificuldades e dizer que está ali para ajudá-lo sempre que precisar Propor jogos na sala.
Fazer correções no caderno com cores chamativas, que destacam o erro	Usar o computador, por se tratar de um objeto de interesse da criança
	Fazer uso de calculadora, tabuada e caderno quadriculado.
	Realizar questões diretas e se ainda tiver muita dificuldade, o professor pode fazer seus questionamentos oralmente para que o problema seja resolvido.
	Estimular a inteligência lógico-matemática através de jogos com a utilização de materiais de fácil aquisição (garrafas pet, madeira, fitas, jogos, quebra-cabeças, etc.)
	Manusear os objetos, classificando-os em conjuntos.
	Utilizar jogos para fixar a conceituação simbólica das relações numéricas e geométricas e que, portanto, abrem para o cérebro as percepções de grande e pequeno, fino e grosso, largo e estreito e do alto e baixo.

Fonte: Autoral

## QUESTIONÁRIO

A ferramenta utilizada para a coleta dos dados referentes ao assunto abordado neste trabalho foi um formulário produzido através do Google Forms. Este formulário foi composto por 5 perguntas, sendo 4 delas (3 dissertativas e 1 objetiva) focadas na percepção do professor sobre sua prática docente e sobre as dificuldades notadas no estudante e 1 questão dissertativa onde foi solicitado que o docente elucidasse alguma proposta pedagógica realizada com o estudante discalculico.

O formulário foi enviado para aproximadamente 15 docentes, pedagogos e especialistas, que trabalham com a matemática, em escolas do município de Bento Gonçalves, porém, obtivemos um percentual de, aproximadamente, 26% de respostas - 4 respostas.

## ANÁLISE

O questionário foi respondido por 4 docentes que trabalham com a matemática em sala de aula, a partir disso, iremos nomear os participantes como P1, P2, P3 e P4.

A primeira pergunta tratava de quais características conseguiam identificar nos estudantes que pudessem ser devidas à discalculia. Os 4 participantes ressaltaram a dificuldade em compreender operações simples, reconhecer padrões e quantidades e até a troca entre os próprios números e com as letras.

Porém, o P2 e P3 relataram a ansiedade presente nos educandos quando precisavam executar tarefas que envolviam o uso e aplicação da matemática. De acordo com Matos *et al.* apud Domingues,

Muitos estudantes com discalculia experimentam ansiedade em relação à matemática. A Ansiedade Matemática (AM) caracteriza-se por um medo intenso e irracional de situações envolvendo conceitos matemáticos. Pessoas que enfrentam esse tipo de ansiedade podem apresentar diversos sintomas, tais como batimentos cardíacos acelerados, sudorese, falta de ar e ataques de pânico ao depararem-se com situações problema matemáticas (Matos *et al.*, 2024, p.28).

A segunda questão é sobre quais dificuldades estes docentes encontram em trabalhar com um discente com discalculia. Dos 4 participantes, P1 não compreendeu a questão e respondeu quais as dificuldades que o estudante encontra. P2 e P3 tiveram respostas similares, onde relataram a dificuldade na adaptação de materiais e buscar estratégias para conseguirem trabalhar com conceitos básicos da matemática, além de falarem sobre a constante busca para não perderem a motivação diante das frustrações encontradas. P4 relatou a busca por sempre tentar fazer com que o discente não se sentisse excluído ou atrasado em relação ao resto da turma.

A terceira pergunta se voltava para a existência ou não de uma adaptação curricular ou pedagógica na prática docente para trabalhar com este estudante discalculico. O P1 descreve sobre o uso da Sala de Recursos, onde buscou utilizar atividades lúdicas para auxiliar o estudante. P2, P3 e P4 responderam que houve adaptação pedagógica, onde procuraram utilizar materiais manipuláveis, ferramentas visuais além do aumento no tempo para a realização de tarefas, assim como atendimento individualizado com o estudante.

A quarta pergunta buscou saber se, a partir da experiência do docente, ele entendia que o estudante alcançava os objetivos pretendidos a partir dos materiais/ferramentas que ele propôs. Esta pergunta era a única de múltipla escolha. Tivemos 3 docentes que entendem que o estudante alcançou em partes

os objetivos propostos pelo docente e 1 que entende que o estudante alcançou os objetivos propostos em sua totalidade.

A última pergunta solicitou que os participantes narrassem alguma prática vivenciada na adaptação pedagógica para os estudantes com discalculia.

O participante P2 relatou:

“Tive um aluno com discalculia que apresentava muita dificuldade em entender conceitos básicos de matemática, como adição e subtração. Para ajudá-lo, implementei o uso de materiais concretos, como blocos e cubos coloridos, que ele podia manipular fisicamente. Durante as aulas, fazíamos exercícios onde ele precisava contar os blocos para resolver problemas de soma e subtração. Além disso, utilizei gráficos e imagens para ilustrar os problemas, tornando-os mais visíveis e compreensíveis.

Uma adaptação específica que funcionou bem foi a criação de um “jogo da matemática”, onde ele jogava dados e movia peças em um tabuleiro numerado. Cada movimento correspondia a uma operação matemática, e ele podia visualizar e tocar os números, o que ajudava a fixar os conceitos. Também ajustei o tempo das atividades, permitindo que ele concluísse as tarefas no seu ritmo, sem pressão.

Com essas adaptações, percebi que o aluno ficou mais confiante e menos ansioso em relação à matemática, mostrando progresso na compreensão dos conceitos e maior participação nas aulas.”

P3 respondeu: “Uma prática que vivenciei foi o uso extensivo de manipulativos e jogos educativos para tornar os conceitos matemáticos mais tangíveis. Isso ajudava os estudantes com discalculia a visualizar e entender melhor os números e operações. Além disso, oferecer tempo adicional durante as avaliações e trabalhos práticos era essencial para que pudessem demonstrar seu conhecimento sem sentir a pressão do tempo.”

Já o participante P4 trouxe a seguinte narrativa:

“Quando percebi que a criança tinha uma dificuldade acentuada nas questões matemáticas busquei em um primeiro momento trazer atividades e materiais diferentes para ela e enviar algumas atividades extras para casa como reforço, ainda não se tinha um diagnóstico ou suspeita de discalculia, porém logo ela percebeu que estava fazendo coisas diferentes dos colegas e questionou por que suas atividades era diferentes e porque tinha tema e os colegas não. Nessa situação percebi que por mais que minhas intenções fossem boas em tentar auxiliar a aprendizagem da criança de forma não intencional estava causando um sentimento de diferenciação e exclusão. Então tentei agregar novas práticas para que ela se sentisse integrada. Fiquei sabendo que essa criança tinha discalculia 2 anos depois quando estava no Ensino Fundamental e a diferença de aprendizagem com seus colegas ficou acentuada.”

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo evidenciou a complexidade da Discalculia e a importância da inclusão escolar para estudantes que enfrentam este distúrbio específico de aprendizagem. A Discalculia, diferenciada das dificuldades gerais de aprendizagem, requer uma abordagem pedagógica distinta, fundamentada na compreensão de suas causas neurológicas e nas dificuldades apresentadas pelos alunos. O diagnóstico precoce e a avaliação multidisciplinar são cruciais para evitar diagnósticos errôneos e intervenções inadequadas.

A adaptação pedagógica é indispensável para que os alunos com Discalculia possam superar as barreiras na aprendizagem matemática. A implementação de estratégias como o uso de materiais manipuláveis, jogos educativos e atividades concretas mostrou-se eficaz para facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos. Além disso, o papel do professor é central na identificação das dificuldades e na criação de um ambiente de aprendizagem inclusivo e motivador.

A análise do questionário aplicado aos professores demonstrou que, apesar dos desafios, a adaptação de práticas pedagógicas pode promover avanços significativos na aprendizagem dos alunos com Discalculia. É fundamental que as escolas e educadores estejam preparados para reconhecer e atender às necessidades desses alunos, garantindo que a inclusão escolar seja uma realidade efetiva.

Portanto, promover a inclusão de estudantes com Discalculia é um esforço coletivo que requer sensibilidade, conhecimento e inovação por parte dos educadores e das instituições de ensino. Através de práticas pedagógicas adaptadas e do apoio contínuo, é possível proporcionar uma educação de qualidade que respeite e valorize a diversidade de habilidades e ritmos de aprendizagem de todos os alunos.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, A. M. A. de. Não Consigo Contar: compreendendo a discalculia e a acalculia. **Revista Educação**. Disponível em: <<https://revistaeducacao.com.br/2019/05/06/discalculia-e-acalculia/#:~:text=A%20discalculia%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20ocasionada,epis%C3%B3dios%20%C3%A9%20conhecida%20como%20Acalculia.>> Acesso em: 18 jun. 2024.

ASSOCIATION, American P. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-5-TR: Texto Revisado**. : Grupo A, 2023. E-book. ISBN 9786558820949. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558820949/>>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BASTOS, J. A. **Matemática: distúrbios específicos e dificuldades.** In: ROTTA, NewraTellechea. Transtornos da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2016.

CARVALHO, F. B. de; CRENITTE, P. A. P.; CIASCA, S. M. **Distúrbios de aprendizagem na visão do professor.** *Rev. psicopedag.* [online]. 2007, vol.24, n.75 [citado 2024-03-30], pp. 229-239 . Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862007000300003&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862007000300003&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 0103-8486. Acesso em: 16 mai. 2024.

COSTA, D. S.; SILVA, J. C.; CASTRO, R. A. **Discalculia do desenvolvimento: Uma revisão sobre suas características e possibilidades de intervenção.** *Psicologia Escolar e Educacional.* 2011. 15(1), 117-127. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5212/PraxEduc.v.15.13155.007>> Acesso em: 14 mai. 2024.

INSTITUTO ABCD. **Transtorno Específico da Aprendizagem.** 2021. Disponível em: <<https://www.institutoabcd.org.br/transtorno-da-aprendizagem/>> Acesso em: 16 mai. 2024.

KOSC, L. **Developmental dyscalculia.** *Journal of Learning Disabilities,* ano: 1974, 7(3), 164-177. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945288800492>>. Acesso em: 12 mai. 2024.

KUCIAN, K.; ASTER, M. V. **Developmental dyscalculia.** *European Journal of Pediatrics,* 2015, 174(1), 1-13. Disponível em: <[https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/104168/1/ZORA\\_NL\\_104168.pdf](https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/104168/1/ZORA_NL_104168.pdf)> Acesso em: 10 jun. 2024.

MATOS, D. de V. *et al.* Interferências da Discalculia nas Aprendizagens de Matemática em Indivíduos na Idade Escolar. **DI@LOGUS,** Cruz Alta, v.13, 1, 25-33, jan./abr. 2024. Disponível em: <<https://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/dialogus/article/download/1104/759/5728>> Acesso em: 15 jun. 2024.

MOOJEN, S. M. P.; BASSÔA, A.; GONÇALVES, Hosana Alves. **Características da dislexia de desenvolvimento e sua manifestação na idade adulta.** *Revista Psicopedagogia,* v. 33, n. 100, p. 50-59, 2016. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862016000100006](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862016000100006)>. Acesso em: 16 mai. 2024.

NEVES, P. C. A.; BATIGÁLIA, F. **Diferenciação diagnóstica entre distúrbio e dificuldade de aprendizado em crianças de 7 a 9 anos: revisão de literatura.** *Arquivos de Ciências da Saúde,* São José do Rio Preto: abril - junho, ano 2011, nº 18(2), p. 77 – 80, 2014. Acesso em: 12 mai. 2024. Disponível em: <[https://ahs.famerp.br/racs\\_ol/Vol-18-2/IDT%203%20-%20abr-junh%202011.pdf](https://ahs.famerp.br/racs_ol/Vol-18-2/IDT%203%20-%20abr-junh%202011.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2024.

PRICE, G. R.; ANSARI, D. **Symbol processing in the left angular gyrus: Evidence from passive perception of digits.** *NeuroImage,* 2011, 57(3), 1205-1211. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2011.05.035. Acesso em: 10 jun. 2024.

RYKHLEVSKAIA, E.; UDDIN, L. Q.; KONDOS, L.; Menon, V. **Neuroanatomical correlates of developmental dyscalculia: Combined evidence from morphometry and tractography**. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2009. 3, 51. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/neuro.09.051.2009>> Acesso em: 15 jun. 2024.

SMITH, C.; STRICK, L. **Dificuldades de aprendizagem de a-z: um guia completo para pais e educadores**. São Paulo: Artmed, 2012. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/557698508/DIFICULDADE-DE-APRENDIZAGEM-DE-A-a-Z>>. Acesso em: 14 mai 2024.

# DISCALCULIA: EXPERIÊNCIAS E ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO FUNDAMENTAL

*Diana Celi Andreatta da Cruz*

*Stefani Correa Castro*

*Maicon Camargo Faés*

## RESUMO

A discalculia é um transtorno específico de aprendizagem que afeta a capacidade de compreensão e manipulação de números e conceitos matemáticos. Embora o transtorno seja reconhecido no meio acadêmico e clínico, sua identificação e tratamento, na prática escolar, ainda apresentam desafios significativos. Nesta pesquisa, temos como objetivo investigar as percepções dos pedagogos que trabalham com crianças discalculicas no contexto escolar, analisando as características e estratégias utilizadas para o ensino de matemática. A pergunta do estudo pode ser assim definida: quais os elementos que emergem das narrativas das/os pedagogas/os acerca da prática que desenvolvem com estudantes discalculicos? A partir de suas narrativas, analisamos as estratégias e recursos utilizados no contexto escolar, no sentido de aproximar com os referenciais teóricos estudados e problematizar o processo de ensino e de aprendizagem da matemática escolar voltada a esse público alvo de inclusão. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, realizada por meio de entrevista semiestruturada, a qual visou analisar as experiências e estratégias empregadas por pedagogos no ensino de matemática para crianças com discalculia. O referencial teórico se ampara nos escritos de Garcia (1998), Kosc (1974) e Bombonato (2004). Ficou evidente a necessidade de aprofundamento acerca da temática no contexto escolar, em especial pelos profissionais, para que possam estar preparados para reconhecer e atender às necessidades específicas dos estudantes, no sentido de possibilitar que a inclusão escolar seja uma realidade efetiva. Temos a expectativa de que este estudo possa contribuir no campo da formação de professores e da Educação Matemática na perspectiva inclusiva.

**Palavras-chave:** Discalculia; Matemática; Educação Infantil; Ensino Fundamental

## INTRODUÇÃO

“O que sabemos é uma gota; o que ignoramos é um oceano”.

*Isaac Newton*

A discalculia é um transtorno específico de aprendizagem que afeta a capacidade de compreensão e manipulação de números e conceitos matemáticos. Embora o transtorno seja amplamente reconhecido no meio acadêmico e clínico, sua identificação e tratamento na prática escolar ainda apresentam desafios significativos. Estudantes com discalculia, frequentemente, encontram barreiras no desenvolvimento de habilidades básicas, como a contagem, a realização de operações matemáticas simples e a resolução de problemas lógicos. De acordo com os estudos de Bastos (2008), a Academia Americana de Psiquiatria define que a Discalculia ou Discalculia do Desenvolvimento é a dificuldade em aprender matemática, com falhas para adquirir adequada proficiência neste domínio cognitivo, a despeito de inteligência normal, oportunidade escolar, estabilidade emocional e necessária motivação.

Garcia (1998), discute o fato de a discalculia ser comumente confundida com dificuldade de aprendizagem das noções matemáticas, em especial por considerar os erros observados na compreensão dos números. De modo geral, não existem lesões associadas à discalculia, isto é, a discalculia não é causada por deficiência mental, por déficits visuais ou auditivos, nem por má escolarização, ela resulta de “erros diversos na solução de problemas verbais, nas habilidades de contagem, habilidades computacionais e na compreensão de números” (Silva, 2006). Dito de outro modo, muitas vezes esse transtorno é subdiagnosticado, especialmente em contextos escolares nos quais a falta de atendimento especializado dificulta o reconhecimento precoce. Assim, a identificação precoce e precisa da discalculia é crucial para a criação de estratégias pedagógicas que auxiliem o desenvolvimento dessas crianças. Os profissionais da educação e da saúde, como pedagogos, psicopedagogos e psicólogos, desempenham um papel fundamental na identificação e no suporte de estudantes com discalculia.

Esta pesquisa, de caráter qualitativo, visa contribuir com essa discussão por meio da investigação das percepções de pedagogos que atuam com crianças com discalculia no contexto escolar. A questão do estudo foi assim definida: quais os elementos que emergem das narrativas das/os pedagogas/os acerca da prática que desenvolvem com estudantes discalculícos? A partir das narrativas das participantes, buscamos analisar as estratégias e recursos indicados por elas para contribuir com a aprendizagem de alunos com discalculia. Os objetivos específicos foram: analisar as estratégias pedagógicas utilizadas por profissionais

para o ensino de matemática a crianças com discalculia; investigar os desafios enfrentados por educadores ao aplicar essas estratégias no contexto escolar; e, propor a criação de materiais pedagógicos, manipuláveis ou digitais, que apoiem o desenvolvimento de estudantes com discalculia, com base nas experiências compartilhadas por pedagogos.

Participaram da pesquisa quatro profissionais de uma cidade da Região Metropolitana da Serra Gaúcha – RS, aqui denominadas E1, E2, E3 e E4. A escolha das participantes ocorreu por meio da proximidade das pesquisadoras com essas profissionais. A E1, atua na área há mais de doze anos, é licenciada em Matemática e após cursou Licenciatura em Pedagogia; a docente E2, é formada em Licenciatura em Pedagogia e é especializada em Educação Especial, atuando com o Atendimento Educacional Especializado (AEE), por cinco anos, fez menção ao seu trabalho com reforço escolar nas áreas das exatas com crianças público alvo de inclusão da educação especial, e também crianças diagnosticadas com discalculia; a profissional E3, formada em Licenciatura em Pedagogia e em Educação Física, tem especialização em Educação Especial e Psicopedagogia, atua na área há dez anos, e atualmente trabalha em uma escola da rede pública, e é monitora especializada em atendimento ABA com uma criança diagnosticada com TEA em uma escola privada. Menciona que seu contato maior com crianças diagnosticadas com discalculia é em seus atendimentos com aulas particulares, em que os pais procuram seus atendimentos, já por se tratar do início do diagnóstico, buscando intensificar o trabalho proposto pela escola. Por fim a E4, formada em Licenciatura em Letras e em Pedagogia, especializada em Alfabetização e Letramento, atua há oito anos entre educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, mencionou nunca ter trabalhado com uma criança que tenha sido diagnosticada, apenas dificuldades pontuais na matemática que vão sendo trabalhadas constantemente com recursos práticos.

Para a produção dos dados organizamos um questionário com 7 perguntas dissertativas, encaminhado individualmente para cada uma das participantes. As questões 1 e 2 buscavam identificar as pedagogas quanto ao tempo de atuação com crianças com discalculia; a questão 3, suas percepções acerca dos impactos das mudanças no ambiente escolar na aprendizagem das crianças com discalculia; as questões 4 e 5, problematizar a relação entre dificuldade de aprendizagem e o transtorno e a prática docente diante desses casos; por fim, as questões 6 e 7, a formação docente e os desafios para trabalhar com a inclusão de alunos com discalculia em sala de aula.

## A DISCALCULIA EM DISCUSSÃO

A discalculia, de acordo com os estudos de Garcia (1998), é causada por uma má formação neurológica e se caracteriza por apresentar dificuldades com números, sem estar associada a deficiência mental, problemas visuais ou auditivos, ou a uma didática inadequada dos professores ou ao nível de QI do aluno. Crianças com esse distúrbio têm dificuldades para identificar sinais matemáticos, classificar números, realizar operações, compreender medidas, seguir sequências, entender conceitos matemáticos e relacionar valores de moedas, entre outros desafios. E pode se apresentar em alguns desses tipos: discalculia léxica, discalculia gráfica, discalculia verbal, discalculia operacional, discalculia ideognóstica e discalculia practognóstica (Kosc, 1974). A discalculia pode variar em gravidade e apresentar diferentes níveis de dificuldade.

**Leve:** Alguma dificuldade em aprender habilidades em um ou dois domínios acadêmicos, mas com gravidade suficientemente leve que permita ao indivíduo ser capaz de compensar ou funcionar bem quando lhe são propiciadas adaptações ou serviços de apoio adequados, especialmente durante os anos escolares.

**Moderada:** Dificuldades acentuadas em aprender habilidades em um ou mais domínios acadêmicos, de modo que é improvável que o indivíduo se torne proficiente sem alguns intervalos de ensino intensivo e especializado durante os anos escolares. Algumas adaptações ou serviços de apoio por pelo menos parte do dia na escola, no trabalho ou em casa podem ser necessários para completar as atividades de forma precisa e eficiente.

**Grave:** Dificuldades graves em aprender habilidades afetando vários domínios acadêmicos, de modo que é improvável que o indivíduo aprenda essas habilidades sem um ensino individualizado e especializado contínuo durante a maior parte dos anos escolares. Mesmo com um conjunto de adaptações ou serviços de apoio adequados em casa, na escola ou no trabalho, o indivíduo pode não ser capaz de completar todas as atividades de forma eficiente (Association, 2023, p.76).

Assim, o estudante com esse transtorno apresenta dificuldades persistentes com números, confundindo operações básicas como: adição, subtração, multiplicação e divisão, e enfrenta desafios para distinguir direita e esquerda, seguir contagens em jogos, interpretar tabelas e gráficos, e ler relógios analógicos. Em atividades que exigem lógica, demonstram melhor desempenho em comparação a exercícios com fórmulas.

Bombonato (2004), discorre acerca de algumas características da discalculia relevantes, como o desenvolvimento neurológico, o qual implica na maturação progressiva através das modificações do sistema nervoso, e se caracterizam pelas diferentes funções, que vão se estabelecendo ordenada, progressiva e cronologicamente. Em cada nível etário de maturação é permitido

desenvolver novas funções (percepção espaço-temporal, lateralidade e ritmo) através de dinâmicas de aprendizagem. Há graus de imaturidade que devem ser observados: grau leve, onde o discalculico reage favoravelmente à intervenção terapêutica, grau médio ou moderado, configura o quadro da maioria dos que apresentam dificuldades específicas em matemáticas, e grau grave, quando apresenta lesões neurológicas.

O professor desempenha um papel essencial no diagnóstico do distúrbio, pois, com o convívio diário, é possível observar diretamente o progresso do estudante em matemática e pode colaborar com informações com a família, amigos e colegas de trabalho. A rotina escolar, com atividades em grupo e testes, oferece oportunidades inovadoras para identificar sinais de dificuldades significativas com a matemática. Para que, de fato, a partir das observações minuciosas realizadas pelo professor e com o envolvimento comprometido da família, seja realmente comprovado o distúrbio de aprendizagem, o estudante deverá ser submetido a uma avaliação especializada, que é realizada por diferentes profissionais de diferentes áreas da saúde.

Esta é uma medida necessária, para que não ocorra, através de avaliações superficiais, estudantes diagnosticados e medicados para o distúrbio de aprendizagem incorretamente. Esta avaliação é realizada por uma equipe multidisciplinar, para uma visão mais completa do estudante, que leva em consideração pareceres médicos, especialmente neurologistas, psiquiatras, psicólogos, psicopedagogos e, podendo contar também, com fonoaudiólogo.

Segundo Vorcaro (2007), um diagnóstico completo não pode ser feito antes dos 10-12 anos de idade, mas por causa disso não devemos deixar de tentar descobrir as formas particulares de dificuldades matemáticas que a criança sofre. Na pré-escola, já é possível notar sinais do transtorno, quando a criança apresenta dificuldade em responder às relações matemáticas propostas, como igual e diferente, pequeno e grande. Mas ainda é cedo para ter um diagnóstico preciso. Somente a partir dos 7 ou 8 anos, com a introdução dos símbolos específicos da matemática e das operações básicas, os sintomas se tornam mais visíveis.

Vorcaro (2007) comenta que o transtorno, em geral, torna-se mais perceptível durante os primeiros anos do ensino fundamental, quando o transtorno da matemática está associado com alto QI. A criança pode até ser capaz de aprender quase no mesmo nível que seus colegas da mesma série, podendo o transtorno da matemática não ser percebido até a quinta série ou depois desta. Percebemos então que ao contrário do que muitos imaginam, a Discalculia não tem a ver com inteligência. A observação constante e atenta do professor é fundamental para o diagnóstico precoce. Embora reconheça os números, dependendo do subtipo de discalculia, a criança que tem transtorno

matemático não irá conseguir estabelecer relações entre eles, montar operações e identificar corretamente os sinais matemáticos. Para ela, será como se o professor estivesse falando uma língua desconhecida. Na próxima seção apresentamos algumas reflexões emergentes das narrativas das participantes obtidas por meio do instrumento de pesquisa. Optamos pela escrita livre do texto, com base nas narrativas das professoras, sem fazer destaque às narrativas literalmente.

## **PERSPECTIVA DAS PARTICIPANTES ACERCA DAS PRÁTICAS DOCENTES**

Acerca dos impactos das mudanças no ambiente escolar e se estes impactam a aprendizagem de uma criança discalculica, a profissional E1, faz uma reflexão importante se tratando da organização do ambiente escolar, ao afirmar que o ambiente escolar é um grande influenciador de aprendizagens, sejam elas positivas ou não. Com relação aos estudantes diagnosticados com discalculia, a escola deve considerar e estar preparada para dar um suporte a essas crianças. Seja um acompanhamento mais individualizado e atividades direcionadas, contando com a ajuda de um monitor para auxiliar este aluno, pois menciona que o professor regente, de maneira geral, não consegue suprir a demanda devido à quantidade de alunos em sala de aula e às demandas da turma.

Por outro lado, E2 traz um outro ponto de vista, que também corrobora com a perspectiva proposta por E1. O fato de a escola ter um olhar diferenciado, acolhedor e atento às demandas dos estudantes, consegue detectar quais as maiores dificuldades e facilidades de cada aluno. E isto é primordial para o desenvolvimento e aprendizagem deles. Ou seja, ao detectar esses pontos, é possível trabalhar de forma assertiva e facilitar o processo de aprendizagem. A partir de adaptações necessárias, o estudante tende a se desenvolver e aprender da melhor forma possível, visto que terá o ambiente adequado para que isso ocorra. Por esse motivo é que as mudanças ou a falta delas, no ambiente escolar impactam tanto na aprendizagem das crianças, principalmente quando se tem detectado algum transtorno que afeta o desempenho escolar, como o caso da discalculia. Essas adaptações geram um impacto positivo, quando esse aluno e suas necessidades são compreendidos ou um impacto negativo quando ocorre o contrário.

As demais profissionais, abordaram respostas similares, que o ambiente escolar deve estar preparado, com profissionais competentes, que tenham e saibam utilizar recursos que possam auxiliar o trabalho pedagógico de maneira eficaz, que as mudanças podem sim, mal planejadas podem dificultar o processo de aprendizagem desses estudantes. Referente a diferenciação entre a dificuldade comum de matemática da discalculia, de forma geral todas as profissionais destacaram que o estudante que tem a discalculia apresenta dificuldades em todas

as áreas de conhecimento da matemática. Inclusive em atividades práticas do dia a dia, como jogos e brincadeiras. Mesmo dedicando-se a compreender matemática, a dificuldade dessas crianças permanece de forma muito acentuada. Tais dificuldades não necessariamente se repetem em outras disciplinas. Já as crianças com dificuldades na matemática, tendem a superá-las, mesmo que lentamente.

Ao se referirem às atividades propostas, e se estas são adaptadas para crianças com discalculia, e como ocorre na prática, a profissional E1, afirma que seu desafio é preparar atividades que realmente contribuam para a aprendizagem destes alunos, pois, mesmo com pesquisas e buscas por conhecimento, sente que ainda é insuficiente para atender todas as demandas que exige tal dificuldade. Sente que na prática devido a insuficiência de recursos, materiais e profissionais, nem sempre a adaptação das atividades ocorre de forma coerente. A profissional E2, destaca que em suas práticas procuram suprir as devidas adaptações, sempre visando o melhor para o aluno e seu processo de aprendizagem. Mesmo utilizando materiais concretos, e recursos que facilitem o entendimento, afirma que sabe que sua realidade é a de poucas escolas, e considera que recursos assertivos contribuem para o sucesso dessas adaptações. E3, relata que na maioria das vezes não consegue adaptar as propostas, ou por falta de matérias que possam auxiliá-la, falta de incentivo da instituição, e que a mesma se vê frustrada ao buscar desenvolver e custear recursos para integrar os estudantes com dificuldades.

Em relação às formações continuadas propostas pelas instituições em que são veiculadas, de maneira geral são em pouca quantidade ou inexistentes. O relato da profissional E1 chama atenção, no qual menciona não serem disponibilizados cursos específicos referentes à inclusão. Esse assunto é abordado de maneira superficial. Ainda, mesmo com 12 anos de prática de sala de aula, sente uma grande insegurança para trabalhar com alunos público alvo de inclusão, pois são vistos como dificuldades e não como oportunidades de a instituição em um todo buscar aprender junto ao estudante.

Com relação às dificuldades em relação ao trabalho com crianças com discalculia, o que chama a atenção, são os relatos do pouco conhecimento sobre a discalculia, de como é o que propor de recursos diferentes. Todas as participantes mencionam que a maior dificuldade é o pouco preparo em termos de conhecimento. A falta de formações continuadas que possam propor o que ser feito na prática, trazendo sugestões de materiais que tragam a explicação do que ele pode auxiliar neste processo. Salas muito numerosas também foram um ponto destacado entre as respostas, e a negligência dos pais, ou correlacionado com a dificuldade em aceitação desses familiares, em buscar profissionais que possam dar o diagnóstico e a partir disso criar estratégias mais assertivas.

## **REFLEXÃO ACERCA DO VIVIDO**

Com base nas narrativas das participantes, observamos o desconhecimento sobre o transtorno e as estratégias para a prática em sala de aula. Fonseca (2020), corrobora afirmando que muitos professores não recebem formação específica sobre transtornos de aprendizagem, o que resulta em uma falta de conhecimento profundo sobre as características da discalculia e suas implicações no processo de ensino-aprendizagem. A partir de nossa análise, observamos que muitos professores, mesmo com experiência em sala de aula, encontram dificuldades para identificar sinais de discalculia e distinguir de outras dificuldades de aprendizagem. Essa limitação no conhecimento sobre o diagnóstico adequado pode levar ao uso de métodos pedagógicos inadequados, que não atendem às necessidades específicas.

Portanto, consideramos que nosso objetivo inicial deste trabalho em propor recursos didáticos que pudessem auxiliar professores que atuam na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir de nossa pesquisa e análise de dados terá tanto cunho formativo para estes profissionais, quanto o de apresentar recursos que possam contribuir para atuar com uma prática mais inclusiva com os estudantes discalculicos. Consideramos a formação continuada e a capacitação dos professores como elementos essenciais para melhorar o diagnóstico e o manejo pedagógico da discalculia. Com base em relatos de profissionais de diferentes contextos, é fundamental implementar programas de formação docente que incluam informações sobre discalculia e estratégias de ensino específicas, visando atender de forma adequada às necessidades dos estudantes.

## **RECURSOS DIDÁTICOS NA PERSPECTIVA DO DUA**

A partir dos resultados deste estudo e com a expectativa de contribuir com o campo da Formação de Professores, nos debruçamos a pensar sobre a prática pedagógica e sugerimos alguns recursos na direção do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), pois permite integrar o conhecimento matemático com a vida cotidiana de maneira acessível. Adotar essa abordagem pode possibilitar que todos os estudantes, independentemente de suas necessidades, participem dos processos de aprendizagem com vistas à diversidade na sala de aula. Gabrielli (2007, p. 10) afirma que o Desenho Universal “é o processo de criar produtos que são acessíveis para todas as pessoas, independentemente de suas características pessoais, idade ou habilidades”. Com o conceito de acessibilidade para todos, o DUA possibilitou uma reavaliação dos objetos físicos e dos espaços educacionais no sentido de oferecer diretrizes metodológicas para práticas

pedagógicas inclusivas, atendendo às necessidades de todos os participantes. Nesta seção apresentamos algumas propostas pensadas nessa perspectiva. Na primeira proposta, sugerimos o jogo da classificação com materiais recicláveis (Figura 1). Consiste em reunir diferentes tampas de plástico, com cores e formatos distintos para desafiar a criança a classificar os objetos de acordo com suas características. A proposta tem o intuito de desenvolver a percepção de figuras, formas, com experiências graduadas e simples, observando detalhes, semelhanças e diferenças. A criança, a partir de sua observação atenta, deverá agrupar a coleção de diferentes tampas de plástico, de acordo com as formas como quadrado, retângulo, formas circulares, cores, altura e tamanhos diferentes.

Buscando desenvolver a compreensão numérica nas crianças, desenvolvemos o recurso “Senhor Biscoito Numérico” (Figura 2), o qual envolve a contagem de gotas de chocolate nos biscoitos e correspondência número quantidade. A atividade consiste em desafiar a criança a retirar uma carta numérica, reconhecer o número e alimentar o “Senhor Biscoito Numérico”, feito por uma caixa de sapato, de acordo com a quantidade correspondente, feita por biscoitos de papelão.

Outro recurso que pode auxiliar no desenvolvimento da construção do conceito de número pela criança, auxiliar no desenvolvimento da correspondência do número com a quantidade e desenvolver a coordenação motora fina é o jogo “qual a quantidade?” (Figura 3). Neste recurso, são disponibilizadas cartas numéricas com formas circulares do número 1 ao 10, e prendedores de madeira. O intuito é relacionar a sequência numérica do número 1 ao 10, e anexar os prendedores realizando a correspondência número e quantidade.

No recurso: “quanto tempo o tempo tem?” (Figura 4), organizamos cartas com desafios que envolvem conceitos de tempo, como horas, minutos, segundos, décadas, anos e milênios, desenvolve uma série de habilidades cognitivas e matemáticas, como noção de sequência e Ordem, reconhecimento numérico e de cálculo, pensamento abstrato e a percepção espacial e temporal. É possível trabalhar em trios ou em equipes desenvolvendo também as habilidades socioemocionais e relacionais.

No último recurso pensado, organizamos receitas culinárias as quais envolvem medidas de peso e volume para trabalhar com as noções envolvidas no Sistema Métrico Decimal em Receitas Culinárias (Figura 5). Cada grupo recebe uma receita e a tarefa é converter essas medidas para diferentes unidades (por exemplo, de gramas para quilogramas, ou de mililitros para litros), entendendo as equivalências e calculando a quantidade exata de ingredientes necessários para dobrar ou triplicar a receita. Pode ser usada uma balança para facilitar o aprendizado.

**Figura 1- “Classificação”**



**Figura 2- “o Senhor Biscoito Numérico”**



**Figura 3: qual a quantidade**



**Figura 4: “Quanto Tempo o Tempo tem?”**



**Figura 5: Sistema Métrico Decimal em Receitas Culinárias**



Fonte: Autoral, 2024.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Mediante o exposto, a incorporação destes materiais pensados a partir de cada individualidade, reafirma a possibilidade de incluir todos os estudantes nas propostas de conceitos matemáticos da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, de forma significativa e prazerosa. Os recursos pensados e elaborados foram desenvolvidos a partir das devolutivas das profissionais entrevistadas e ao alerta da falta de formação das mesmas sobre conceitos relacionados à discalculia.

Aprender os conceitos da matemática contribui para o crescimento pessoal e para a compreensão do mundo. Todavia, ensinar matemática não é uma tarefa fácil, existem diversas dificuldades que se tornam empecilhos para uma aprendizagem satisfatória, como as problemáticas que envolvem a aprendizagem. Desse modo, o professor deve buscar estar atento ao processo

de aprendizagem de seus estudantes, principalmente quando a criança demonstrar pouca motivação para aprender, revelar uma autoimagem negativa e, conseqüentemente, uma baixa autoestima por cometer muitos erros durante a realização de atividades matemáticas. Comportamentos aparentemente banais durante a construção do conhecimento matemático, podem ser sintomas de Discalculia.

A análise do questionário aplicado aos professores demonstrou que é fundamental que as escolas e os profissionais estejam preparados para reconhecer e atender às necessidades desses alunos, garantindo que a inclusão escolar seja uma realidade efetiva. Promover a inclusão de estudantes com Discalculia é um esforço coletivo que exige sensibilidade, conhecimento e inovação dos professores e das instituições de ensino. Com práticas pedagógicas adaptadas e apoio contínuo, é possível oferecer uma educação de qualidade que respeite e valorize a diversidade de habilidades e os diferentes ritmos de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION, American P. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5-TR: Texto Revisado.**: Grupo A, 2023. E-book. ISBN 9786558820949. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558820949/>>. Acesso em: 27 out. 2024.
- BASTOS, J.A. **O cérebro e a matemática.** São Paulo: Edição do Autor, 2008.
- BASTOS, José Alexandre. **Discalculia: transtorno específico da habilidade em matemática.** In: ROTTA, Newra Tellechea. *Transtornos de aprendizagem.* Porto Alegre: Artmed, 2006.
- CARVALHO, F. B. de; CRENITTE, P. A. P.; CIASCA, S. M. **Distúrbios de aprendizagem na visão do professor.** *Rev. psicopedag.* [online]. 2007, vol.24, n.75 [citado 2024-03-30], pp. 229-239. Disponível em:<[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862007000300003&lng=pt&nr=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862007000300003&lng=pt&nr=iso)>. ISSN 0103-8486. Acesso em: 27 out. 2024.
- CAST — Center for Applied Special Technology. *Until learning has no limits.* Disponível em <http://www.cast.org>; acesso em 02 nov. 2024, às 18h25.
- FONSECA, Raquel Caixeta; BARBOSA, Cássia Angélica Nogueira. **A Relação Ensino - Aprendizagem Dos Alunos Com Discalculia.** *Scientia Generalis*, v. 1, n. S1, p. 27-27, 2020.
- GARCIA, J.N. **Manual de dificuldades de aprendizagem. Linguagem, leitura, escrita e matemática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- INSTITUTO ABCD. **Transtorno Específico da Aprendizagem.** 2021. Disponível em:<<https://www.institutoabcd.org.br/transtorno-da-aprendizagem/>> Acesso em: 26 out. 2024.

PAVIANI, Jayme. **O ensaio como gênero textual**. In: AZEVEDO, Tânia Maris de; PAVIANI, Neires Maria Soldatelli. Universo acadêmico em gêneros discursivos. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.

KOSC, L. **Developmental dyscalculia**. Journal of Learning Disabilities, ano: 1974, 7(3), 164-177. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945288800492>>. Acesso em: 27 out. 2024.

MOOJEN, S. M. P. BASSÔA, A.; GONÇALVES, Hosana Alves. **Características da dislexia de desenvolvimento e sua manifestação na idade adulta**. Revista Psicopedagogia, v. 33, n. 100, p. 50-59, 2016. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862016000100006](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862016000100006)>. Acesso em: 27 out. 2024.

NOVAES. Maria Alice Fontes. **Transtornos de aprendizagem**. 2007. Disponível em: Acesso em: 02 nov. 2008.

SMITH, C.; STRICK, L. **Dificuldades de aprendizagem de a-z: um guia completo para pais e educadores**. São Paulo: Artmed, 2012. Acesso em: 27 out 2024.

SILVA, P. R. de J. e CARVALHO, M. B. W. B. de. **Tensões e desafios a partir da política de educação especial na perspectiva inclusiva**. In: VII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial. Londrina, 8 a 10 novembro de 2011.

UNESCO. (1994). **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Acesso em: outubro,2024.

VORCARO, Natércia. **Fatores que contribuem para accs Dificuldades de Aprendizagem da Matemática**. 2007. Acesso em: 02 novembro 2024.

# TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

*Macon Kubiak*

*Taise Bin*

## RESUMO

O presente trabalho trata de um ensaio acadêmico no âmbito da educação inclusiva, abordando desafios e possibilidades para a docência na educação básica, aprofundando-se nas complexidades que rodeiam a temática do transtorno do espectro do autismo (TEA), pensada no Componente Curricular Diversidade e Inclusão na Educação Matemática do Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica do Campus Bento Gonçalves do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Este ensaio tem como objetivo explorar o arcabouço teórico do tema, apresentar resultados de uma entrevista com docentes de Matemática e profissionais de apoio sobre suas experiências práticas no trabalho com indivíduos com TEA, coletados por meio de questionário aplicado via Google Forms, e analisar as possibilidades e desafios para a docência na educação básica.

**Palavras-chave:** Transtorno do Espectro do Autismo. Ensino da Matemática. Inclusão.

## INTRODUÇÃO

A educação inclusiva tem ganhado crescente atenção no cenário educacional, buscando garantir que todos os alunos, independentemente de suas particularidades, tenham acesso ao ensino de qualidade. O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) representa um dos maiores desafios nesse contexto devido à sua complexidade e à necessidade de abordagens pedagógicas específicas. Para aprofundar o assunto, durante o segundo semestre do Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica (EMAT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves (IFRS-Bento), no Componente Curricular “Diversidade e Inclusão na Educação Matemática”, fomos solicitados a elaborar um ensaio acadêmico voltado para Educação Especial na perspectiva

Inclusiva: desafios e possibilidades para a docência na Educação Básica, sobre a temática do Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Este ensaio tem como objetivo discutir a abordagem teórica do TEA na educação inclusiva, apresentar resultados de uma entrevista com docentes de Matemática sobre suas experiências práticas e analisar as possibilidades e desafios para a docência na Educação Básica.

## **ABORDAGEM TEÓRICA**

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento que afeta o desenvolvimento neurológico. De acordo com o manual do DSM - 5 (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5ª edição), os transtornos de neurodesenvolvimento são definidos da seguinte maneira:

[...] são um grupo de condições com início no período do desenvolvimento. Os transtornos tipicamente se manifestam cedo no desenvolvimento, em geral antes de a criança ingressar na escola, sendo caracterizados por déficits no desenvolvimento que acarretam prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou profissional. Os déficits de desenvolvimento variam desde limitações muito específicas na aprendizagem ou no controle de funções executivas até prejuízos globais em habilidades sociais ou inteligência. (DSM - 5, 2014, p.31).

O termo autismo deriva do grego “autos”, que significa “de si mesmo”. No ano de 1943, o psiquiatra austríaco Leo Kanner, descreveu um grupo de crianças que apresentavam falta de habilidade para se relacionarem com outras pessoas, tendência ao isolamento, falha no uso da linguagem para a comunicação e uma necessidade extrema de manter-se na “mesmice” (SANTOS, 2020).

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é caracterizado por dificuldades na comunicação e interação social, além de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Segundo a Associação Americana de Psiquiatria (APA), o TEA engloba uma ampla gama de manifestações que variam em severidade. Na perspectiva inclusiva, a educação deve ser adaptada para atender às necessidades individuais dos alunos com TEA, promovendo um ambiente de aprendizado acessível e equitativo. Autores como Vygotsky e Piaget destacam a importância da mediação e da interação social no desenvolvimento cognitivo, o que reforça a necessidade de estratégias pedagógicas inclusivas.

Segundo o DSM-5 (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5ª edição), o autismo infantil precoce, autismo infantil, autismo de Kanner, autismo de alto funcionamento, autismo atípico, transtorno global do

desenvolvimento sem outra especificação, transtorno desintegrativo da infância e transtorno de Asperger utilizados de forma separada anteriormente, não são mais aplicados individualmente. Agora, indivíduos que anteriormente seriam diagnosticados com Asperger, por exemplo, são avaliados dentro do Transtorno do Espectro Autista (TEA). Atualmente, o autismo é categorizado em três níveis, de acordo com a severidade dos sintomas e o grau de suporte necessário. Em relação às habilidades de comunicação social, conforme o DSM-5, os níveis são definidos da seguinte maneira:

- Nível 1: há necessidade de apoio, uma vez que sem ele, os déficits na comunicação social podem causar prejuízos significativos. Isso inclui dificuldade em iniciar interações sociais e respostas atípicas ou sem sucesso às tentativas de outros de iniciar uma conversa. Esses comportamentos podem ser interpretados como desinteresse por interações sociais. Por exemplo, uma pessoa pode ser capaz de formular frases completas e participar de conversas, porém ainda assim apresenta dificuldades na comunicação com os outros. Suas tentativas de fazer amizades são descritas como estranhas e geralmente não alcançam sucesso.
- Nível 2: há necessidade de apoio substancial. Os déficits nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal são graves; prejuízos sociais evidentes mesmo com suporte; limitação em dar início a interações sociais e resposta reduzida ou atípica a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa que utiliza frases simples, cujas interações se concentram em interesses específicos restritos, e que possui comunicação não verbal considerada bastante estranha.
- Nível 3: há necessidade de muito apoio substancial. Déficit graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal, resultando em prejuízos graves de funcionamento. Há uma grande dificuldade em iniciar interações sociais e uma resposta mínima a tentativas de interação por parte. Por exemplo, uma pessoa com fala limitada a poucas palavras que raramente inicia conversas e, quando o faz, utiliza abordagens incomuns somente para atender a necessidades específicas, respondendo apenas a interações sociais muito diretas.

Todavia, para o sucesso da educação inclusiva é fundamental que todos os alunos se sintam aceitos e valorizados, uma vez que a inclusão impacta e enriquece todo o ambiente escolar, ou seja:

É imperativo que a educação inclusiva seja vista não apenas como um direito dos estudantes com deficiência, mas como um compromisso da sociedade em promover a diversidade e a equidade no ambiente escolar (SILVA, A. P.; PACHECO, M. H., 2018, p. 45).

A inclusão de alunos com TEA nas escolas regulares demanda adaptações no currículo, estratégias pedagógicas específicas e uma compreensão profunda das particularidades desses alunos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para compreender as práticas educativas e os desafios enfrentados pelos docentes de Matemática que trabalham com alunos com TEA, foi realizado um questionário facilitado através do Google Forms, o qual teve um total de 13 respostas. O questionário foi estruturado com base em uma série de itens organizados em etapas, conforme detalhado a seguir:

- Verificar se o entrevistado já teve alguma experiência com alunos autistas;
- Analisar o perfil do entrevistado;
- Análise da interação da família do aluno autista com a escola;

Após a aplicação do questionário, os dados produzidos foram analisados e discutidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente, buscou-se verificar se o entrevistado já teve alguma experiência com alunos autistas. O questionamento realizado e os resultados, encontram-se na Figura 1.

**Figura 1 - Experiência do entrevistado com alunos autistas**



Fonte: Elaborado pelos autores

O intuito dessa pergunta era verificar o percentual de profissionais da área de educação que já tiveram alguma experiência com alunos autistas. Como as próximas perguntas eram específicas para quem já teve alguma experiência, optamos por orientar que, caso alguém respondesse “não”, não prosseguisse com o preenchimento do questionário.

Como resultado, podemos observar que 13 dos entrevistados, ou seja, 100% tiveram alguma vivência prática com alunos autistas. Isso demonstra que a presença de alunos autistas nas salas de aula vem ganhando espaço e que, muito provavelmente, profissionais inseridos no ambiente educacional algum dia terão a oportunidade de interagir e trabalhar diretamente com eles. É daí que surge a necessidade de capacitação contínua e de recursos adequados visando atender às necessidades específicas desse público.

No sentido de analisar o perfil dos entrevistados, foram realizadas duas perguntas, as quais estão apresentadas nas Figuras 2 e 4, acompanhadas de seus respectivos resultados (Figuras 3 e 5). Para analisar o perfil do entrevistado, os profissionais tiveram que indicar a área da educação em que atuam (Figura 2) e o nível de ensino (Figura 3).

**Figura 2 - Área de atuação do entrevistado**

2. Em qual área você atua no momento?

Professor de matemática

Professor de atendimento educacional especializado

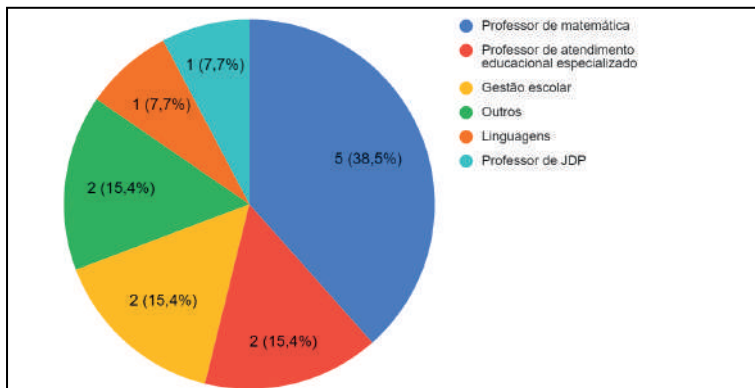
Gestão escolar

Outro:

Fonte: Elaborado pelos autores

Para esta pergunta, as opções de resposta foram dadas conforme a Figura 2, abrindo possibilidades para outras áreas além das mencionadas, por meio da opção “Outros”. Alguns entrevistados (15,4%), assinalam essa opção, mas não mencionaram qual seria essa outra opção.

**Figura 3 - Área de atuação do entrevistado: resultados**



Fonte: Elaborado pelos autores

A maioria dos entrevistados (38,5%) informou que atua como professor de matemática, que é justamente o público-alvo principal da pesquisa.

**Figura 4 - Nível de ensino que o entrevistado atua**

3. Em qual nível de ensino você atua?

Ensino Fundamental

Ensino Médio

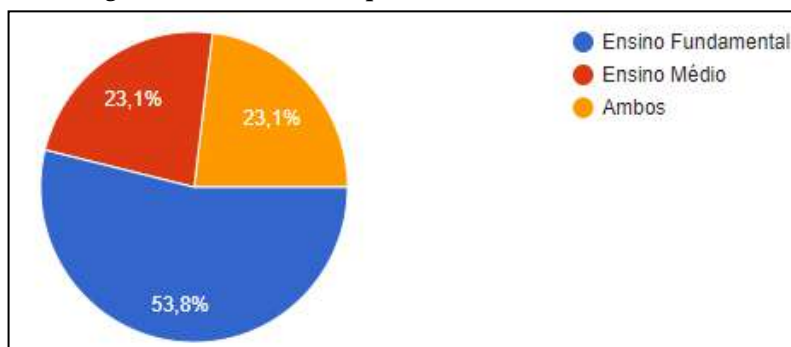
Ambos

Fonte: Elaborado pelos autores

Para esta pergunta, o entrevistado deveria responder em qual nível de ensino atua (ensino fundamental, ensino médio ou ambos), considerando que há profissionais que atuam em mais de um nível de ensino.

Como podemos ver no gráfico da Figura 5, a maior parcela dos entrevistados (53,8%), ou seja, mais da metade, atua no ensino fundamental.

**Figura 5 - Nível de ensino que o entrevistado atua: resultados**



Fonte: Elaborado pelos autores

No sentido de analisar o perfil dos alunos com TEA e desafios enfrentados, foram realizadas 4 perguntas com o objetivo de entender mais sobre as dificuldades e características de alunos com TEA, além dos diversos desafios enfrentados pelos professores ao lidar com as particularidades e necessidades específicas desses alunos.

Para a primeira pergunta deste tópico, que corresponde à pergunta de nº 4 do questionário, conforme consta na Figura 6, os entrevistados deveriam responder sobre quais limitações perceberam nos alunos com TEA. Como as limitações podem variar, optamos por não restringir as respostas a alternativas, assim, utilizamos a modalidade “texto de resposta curta”.

**Figura 6 - Limitações que o entrevistado percebe em alunos com TEA**

4. Quais as limitações perceptíveis que o aluno apresentou em aula?
Sua resposta

Fonte: Elaborado pelos autores

Entre as limitações, algumas respostas foram encurtadas e agrupadas em categorias para facilitar a análise. Após essa etapa, conforme ilustra a Tabela 1, foi possível observar que as limitações apontadas, de acordo com sua frequência de menções foram as seguintes:

**Tabela 1 - Frequência de menções de acordo com a limitação do aluno com TEA**

Limitação	Frequência de menções
Falta de concentração	4
Dificuldades de aprendizagem	3
Sensibilidade ao barulho	2
Socialização	2
Dificuldades cognitivas	1
Dislexia	1

Fonte: Elaborado pelos autores

Para a 5ª pergunta, conforme consta na Figura 7, o nosso objetivo era saber se o hiperfoco era uma característica recorrente entre os alunos com TEA e, caso a resposta fosse sim, conhecer quais eram esses hiperfocos.

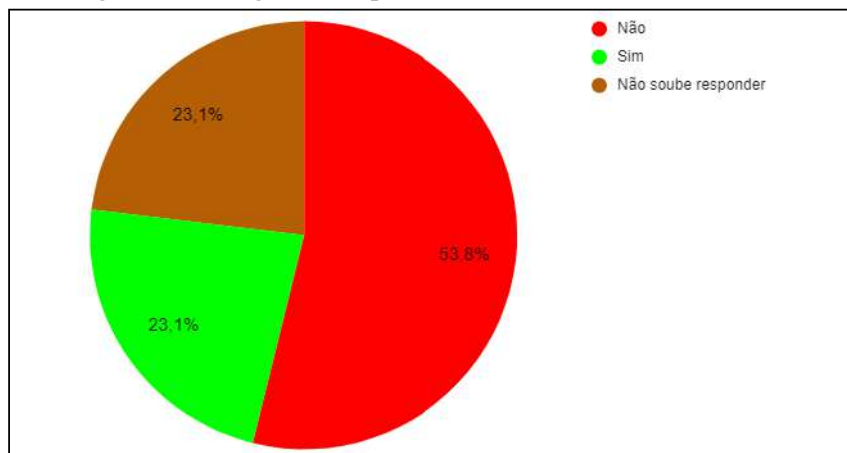
**Figura 7 - Investigação de hiperfoco em alunos com TEA**

5. Você já teve algum aluno autista com hiperfoco? Se sim, descreva.
Texto de resposta curta

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados dessa pesquisa, conforme consta na Figura 8, revelaram que a maioria dos entrevistados (53,8%), não observaram a presença da característica de hiperfoco em alunos com TEA. Três entrevistados (23,1%) disseram observar o hiperfoco nesses alunos, enquanto que outros três entrevistados (23,1%) não souberam responder.

**Figura 8 - Investigação de hiperfoco em alunos com TEA: resultados**



Fonte: Elaborado pelos autores

Entre os entrevistados que mencionaram ter conhecido alunos com hiperfocos, os interesses mencionados foram diversos: ciências humanas, caminhar, filmes e objetos específicos. Essa diversidade de interesses ilustra como o TEA se manifesta de maneira única em cada indivíduo, refletindo a variedade de experiências e preferências dentro do espectro autista. Esses hiperfocos, além de destacar a individualidade de cada aluno, também demonstram como esses interesses têm grande relevância em seu cotidiano, proporcionando uma fonte de motivação e prazer que merece ser respeitada e incentivada.

A próxima pergunta, consta na Figura 9, que é a de nº 6, buscou investigar se os entrevistados testemunharam alguma crise envolvendo alunos com TEA.

**Figura 9 - Crise envolvendo alunos com TEA**

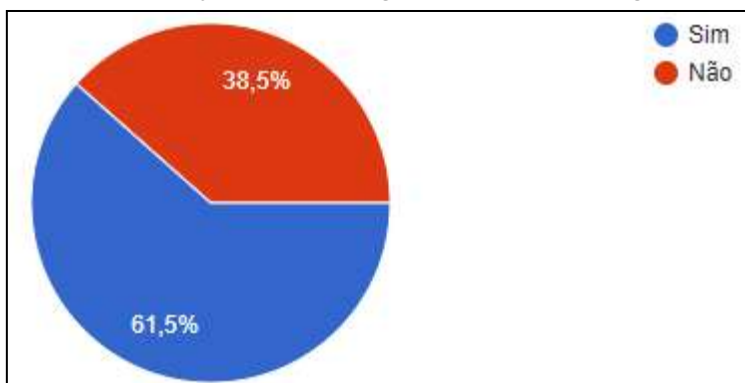
6. Você já testemunhou alguma crise envolvendo algum aluno autista?

Sim

Não

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados dessa pesquisa, conforme ilustra a Figura 10, mostra que grande parte dos entrevistados (61,5%) já presenciou alguma crise envolvendo alunos com TEA. Isso indica que é algo que está suscetível a ocorrer, enfatizando a importância de estratégias educacionais e de apoios específicos para alunos com TEA.

**Figura 10 - Gráfico: “Você já testemunhou alguma crise envolvendo algum aluno autista?”**

Fonte: Elaborado pelos autores

A próxima pergunta, conforme ilustra a Figura 11, buscou analisar qual caminho que o entrevistado utilizou para contornar a situação de crise do aluno com TEA. Como vimos que 61,5% dos entrevistados presenciaram alguma crise (8 casos), que corresponde ao público que respondeu a pergunta de nº 7.

**Figura 11 - Pergunta nº 7**

7. Se a resposta para a pergunta anterior tiver sido sim, responda como a situação foi resolvida.

Texto de resposta curta

Fonte: Elaborado pelos autores

Em geral, os relatos foram de que os casos foram resolvidos através de conversa para tentar acalmar o aluno. Em um dos relatos, apenas, que foi o da supervisora, ela recorreu à ajuda da professora da sala de recursos para intervir na situação.

Para a análise da interação da família do aluno autista com a escola, conforme consta na Figura 12, foi realizada a última pergunta (nº 8).

**Figura 12 - Pergunta nº 8**

8. Como você percebe a interação da família do aluno autista com a escola?

Frequente

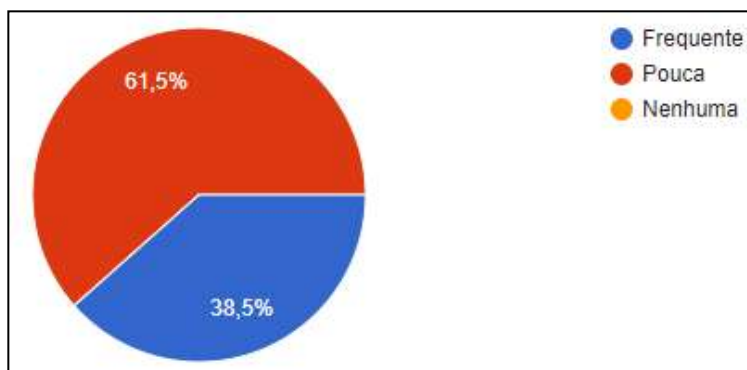
Pouca

Nenhuma

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados dessa pergunta, conforme consta na Figura 13, revelaram dados relativamente preocupantes. Nela, 61,5% dos entrevistados afirmaram que há pouca interação, enquanto apenas 38,5% afirmaram que a interação é frequente.

**Figura 13 - Percepções dos entrevistados em relação à interação da família dos alunos autistas com a escola: resultados**



Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados apontam para uma necessidade urgente de melhorar a comunicação entre a escola e as famílias dos alunos autistas, uma vez que a falta de interação pode impactar negativamente no suporte adequado ao aluno, afetando diretamente seu desenvolvimento.

A análise das respostas da pesquisa revelou temas recorrentes como a importância do ensino diferenciado, o uso da tecnologia para facilitar a aprendizagem e a importância da colaboração entre educadores, famílias e profissionais de apoio no atendimento às diversas necessidades dos alunos com TEA.

A maioria dos docentes entrevistados destacaram a importância da paciência e da individualização do ensino para atender às necessidades específicas de cada aluno, bem como a necessidade do contato familiar junto a escola para melhorar os resultados da aprendizagem matemática dos alunos com TEA. Além disso, a promoção de um clima de sala de aula inclusivo e de apoio foi identificada como um fator chave na promoção do sucesso acadêmico e do bem estar dos alunos com TEA.

Com o objetivo de melhor compreender o autismo na educação especial, frisamos os desafios e as oportunidades para a docência na educação básica.

Os principais desafios na educação inclusiva para alunos com TEA estão relacionados com o diagnóstico que pode variar amplamente, o despreparo dos professores que enfrentam dificuldades para entender as necessidades específicas de cada aluno autista, a adaptação do currículo escolar para atender alunos com TEA sem comprometer a qualidade do ensino para os demais alunos e

as dificuldades significativas em interações sociais e comunicação, exigindo dos professores um esforço adicional para promover um ambiente inclusivo e estimular a participação de todos os alunos.

As possibilidades e estratégias pedagógicas bem sucedidas empregadas para alunos com TEA tange a formação continuada dos professores para que desenvolvam habilidades e conheçam metodologias específicas para trabalhar com alunos com TEA, a parceria e colaboração entre professores, pais, especialistas em TEA e outros profissionais para proporcionar um suporte mais abrangente e efetivo para o aluno, o uso de tecnologias assistivas que facilita a comunicação e o aprendizado de alunos com TEA promovendo assim uma maior autonomia, além de um ambiente escolar inclusivo, onde todos os alunos se sintam aceitos e valorizados. Isso envolve desde adaptações físicas até mudanças na cultura escolar, porém é fundamental para o sucesso da educação inclusiva.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão de alunos com TEA na Educação Básica é uma tarefa complexa que exige preparo, dedicação e recursos adequados. Os desafios são muitos, desde a formação dos professores até a adaptação do currículo e a promoção de um ambiente inclusivo com adaptação dos métodos de ensino. No entanto, as possibilidades de uma educação inclusiva são amplas e promissoras, especialmente quando há investimento na formação continuada dos docentes, uso de tecnologias assistivas e colaboração entre diversos profissionais, pois a educação inclusiva não só beneficia os alunos com TEA, mas também enriquece o ambiente escolar, promovendo a diversidade e a empatia entre todos os estudantes.

Este estudo reforça a importância de um compromisso contínuo com a inclusão, destacando que, embora desafiadora, a educação inclusiva é essencial para garantir o direito à educação de todos os alunos, promovendo uma sociedade mais justa e equitativa.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acesso em: 20 jun. 2024.
- DSM-5: **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

PIAGET, J. (1976). **A epistemologia genética**. São Paulo: Editora Martins Fontes.

SANTOS, Fabio et al. **Transtorno do Espectro Autista (TEA): Desafios da Inclusão**. -, [S. 1.], v. 2, p. 1-27, 2020.

SILVA, A. P.; PACHECO, M. H. **Educação Inclusiva: Reflexões e Práticas**. São Paulo: Pearson Education, 2018.

VYGOTSKY, L. S. (2007). **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes.

# PERCEPÇÕES DOCENTES ACERCA DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM TEA

*Eliane Danieli Poletto*

*Marta Ramos dos Santos*

*Suelen da Silva Santini*

*Fernanda Zorzi*

## RESUMO

Este texto deriva de um projeto de pesquisa desenvolvido em um componente curricular em um curso de Pedagogia no IFRS-BG. Teve por objetivo analisar as percepções de professores acerca de práticas pedagógicas de matemática voltadas para o contexto da inclusão. A pesquisa, de abordagem qualitativa, contou com aplicação de questionário e entrevista. As narrativas produzidas pelas professoras foram analisadas por meio da análise de conteúdo (Bardin, 2016). Os resultados apontaram para quatro enunciados: adaptações curriculares e de planejamento; necessidade do sujeito incluso experimentar e manipular materiais concretos; estratégias em conjunto com família e especialistas da área de saúde e limitadores do atendimento. Salienta-se a relevância do apoio do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Como consequência do vivido, elaboramos uma proposta pedagógica voltada para o desenvolvimento dos pensamentos numérico, algébrico e lógico-matemático, o qual explorou sequências recursivas e repetitivas. Essa ação contribuiu com a constituição da nossa docência.

**Palavras-chave:** Práticas inclusivas. Ensino de Matemática. Transtorno do Espectro Autista. Docência.

## INTRODUÇÃO

A presença de sujeitos público alvo de inclusão no contexto escolar, dentre eles os do Transtorno do Espectro Autista - TEA, traz inúmeros desafios para a organização da prática docente para o reconhecimento das particularidades e sobre os modos de ensinar e de aprender. Da nossa observação, por vezes, os

professores desenvolvem seu trabalho de forma intuitiva, pois em seus processos formativos, nem sempre recebem orientações adequadas para pensar a prática educativa na perspectiva inclusiva, ou, minimamente, não excludente.

As discussões realizadas no projeto “Inovação no contexto da Educação Especial na perspectiva inclusiva: desenvolvimento e implementação de objetos de aprendizagem na Educação escolar” contribuir para a compreensão de como a inclusão nas escolas pode acolher o “diferente”, com o compromisso de propor maneiras para que o sujeito público alvo da inclusão faça parte do cotidiano escolar, tendo a ampliação de suas aprendizagens na sala de aula. A investigação, propõem a olhar para a formação inicial de professores, com o fim de desencadear mudanças nos processos educacionais.

Ao longo dos anos o conceito TEA passou por diversas revisões e atualizações até chegar às atuais concepções. Na palavra autismo, *Autos*, significa “em si mesmo” e *ismo* “voltado para” (Lira, 2004 apud Walker e Borges 2024, p. 3). O conceito vem sofrendo mudanças a partir de investigações sobre as causas e características do transtorno, como afirmam Walker e Borges (2024, p. 4): “[...] o autismo foi sendo concebido, reclassificado e inserido em diferentes grupos, como TID’s, TGD’s e TEA<sup>1</sup>. Assim, é possível olhar para o autismo, ou conceituá-lo, a partir da perspectiva médica (aspectos biológicos), social (foco na inclusão e o impacto na vida das pessoas) e da neurodiversidade (como variação natural neurológica). Estudos médicos recentes apontam que não há um quadro bem definido. A última revisão do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), em 2022, classifica o TEA como um dos transtornos do neurodesenvolvimento, caracterizado pelas dificuldades de comunicação e interação social e também os comportamentos restritos e repetitivos. Cada indivíduo, observado em sua singularidade, vai definir como o transtorno se manifesta e quais são as formas de intervenção. Segundo Assumpção Júnior (2007) apud Sampaio e Miura (2015, p. 147): “O espectro do autismo, segundo literatura na área, referia-se a um conjunto de características que podem ser encontradas em pessoas afetadas, dentro de uma gama de possibilidades que abrange, desde distúrbios sociais leves até a deficiência mental severa”.

Neste estudo, buscamos responder ao seguinte questionamento: quais as percepções das professoras dos anos iniciais e da profissional do AEE, de uma escola pública da Serra Gaúcha – RS, sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas para o ensino de Matemática de alunos com TEA? Em busca de compreensões, foi aplicado um questionário para quatro professoras que

---

1 TID’s, TGD’s e TEA - Termos utilizados para designar condições que podem afetar o desenvolvimento de uma pessoa. TID- Transtorno Invasivo do Desenvolvimento; TGD- Transtorno Global do Desenvolvimento e TEA – Transtorno do Espectro Autista.

atuam nos anos iniciais com crianças com TEA e com a profissional do AEE da mesma escola. Além desse instrumento de pesquisa, foi realizada uma entrevista semiestruturada com uma das professoras e com a profissional do AEE.

Nossos movimentos iniciais foram compreender como se caracteriza o transtorno, por meio do estudo teórico, e verificar o que está previsto nas normatizações da Educação Básica, com foco na perspectiva inclusiva. Além disso, verificamos como esses aspectos estão abordados no projeto político pedagógico da escola. Na próxima seção discorreremos sobre o percurso metodológico e, na sequência, analisamos as narrativas das participantes, na tentativa de problematizar suas percepções acerca de suas práticas em consonância com os referenciais teóricos estudados. Por fim, apresentamos uma proposta pedagógica pensada para o público alvo de inclusão proposto.

## PERCURSO METODOLÓGICO

A presente é uma investigação do tipo estudo de caso, realizado em uma escola pública de Ensino Fundamental na Serra Gaúcha - RS, situada na zona urbana, em um bairro residencial, sendo o *locus* de atuação profissional de uma das autoras. Participaram quatro professoras de 2º ao 5º ano, além de uma profissional de AEE. O *corpus* foi construído a partir da aplicação de um questionário e de uma entrevista semiestruturada, com a profissional do AEE. As narrativas advindas deste segundo instrumento foram gravadas e transcritas para posterior discussão, na perspectiva da análise de conteúdo de Bardin (2016). As participantes foram identificadas como P-1, P-2, P-3 e P-4 e a profissional da sala de recursos como P-AEE. As informações sobre a formação acadêmica e o tempo de atuação na Educação Básica das participantes está sistematizado no Quadro 1:

**Quadro 1: Formação Acadêmica e Atuação profissional.**

Sujeito	Formação acadêmica	Tempo de atuação na docência
P-1	Não informou, mas possui Especialização em AEE.	26 anos
P-2	Licenciatura em Pedagogia, e Especialização em Orientação e Supervisão, AEE e Psicopedagogia Clínica e Institucional.	10 anos
P-3	Licenciatura em Pedagogia, Especialização em Neuropsicopedagogia com ênfase em inclusão.	15 anos
P-4	Licenciatura em Pedagogia Plena	16 anos
P-AEE	Licenciatura em Pedagogia, Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional, Especialização em Educação Especial Inclusiva. Desempenha a sua função na sala de recurso - AEE, tem sua especificidade diferenciada das outras.	10 anos como professora 1 ano na sala de AEE.

Fonte: Autoral (2024)

O estudo definiu-se como qualitativo, por entender que as narrativas das profissionais apontam elementos singulares e não quantificáveis. Sob o mesmo ponto de vista, a análise das narrativas favoreceu a descoberta de elementos presentes nas suas práticas que podem contribuir com as discussões relativas à temática estudada e com a formação docente dos pesquisadores envolvidos. Ao considerarmos a singularidade das respostas, a análise de conteúdo também promove uma visão ampliada das dinâmicas educacionais. Esse processo procura respeitar as particularidades de cada sujeito, podendo assegurar que as vozes das participantes sejam valorizadas em sua integralidade.

Como consequência do estudo, nós, na condição de professoras em formação e pesquisadoras, desenvolvemos uma proposta de material pedagógico voltado para o ensino de sequências recursivas e repetitivas de forma lúdica e concreta, o qual será descrito posteriormente. Optamos por apresentar, na próxima seção, os resultados desta pesquisa em consonância com o referencial teórico estudado.

### **SOBRE AS PERCEPÇÕES DAS PARTICIPANTES ACERCA DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA VOLTADAS PARA ALUNOS COM TEA**

A análise das percepções das participantes acerca de suas práticas pedagógicas permitiu possível organizar quatro enunciados: (1) as práticas pedagógicas e o planejamento devem ser adaptados de acordo com as necessidades e capacidades individuais deste público; (2) a criança com TEA precisa vivenciar, experimentar, explorar materiais e jogos para ampliar suas aprendizagens; (3) é necessário traçar estratégias conjuntas com a família e especialistas da área da saúde, para atender, de modo adequado, suas especificidades; (4) a falta de informação sobre este transtorno, de estrutura física e recursos financeiros ou humanos, limitam o atendimento. Na sequência do texto buscaremos discutir cada um dos enunciados.

### **SOBRE AS PRÁTICAS DOCENTES E A APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM TEA**

Nesta seção apresentamos as percepções das participantes da pesquisa acerca dos enunciados 1 e 2 referidos anteriormente.

No processo de inclusão de alunos com TEA, cognição, emoção e cuidado andam lado a lado. O interesse em conhecer como esse sujeito integrou a deficiência em sua vida em sociedade é uma condição necessária para a sua integração no cotidiano escolar. A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) aponta que:

[...] alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior [...] (Brasil, 2008, s/n).

Na mesma direção, a legislação indica que as instituições de ensino incluam esses objetivos em seus Projetos Político Pedagógicos. Adaptações e utilização de diferentes estratégias diante da singularidade das crianças/estudantes com TEA, são condições necessárias para que a escola seja inclusiva. O estado do Rio Grande do Sul, garante um plano de atendimento individualizado, sendo um instrumento elaborado pelo professor referência da sala de aula, com intuito de propor, planejar e acompanhar a realização das atividades pedagógicas e o desenvolvimento dos estudantes da Educação Especial.

As professoras P-1 e P-4 evidenciam a necessidade de se adaptar os objetos de conhecimento desenvolvidos para a turma, levando em conta as capacidades do aluno com TEA.

“Dependendo do grau de necessidade, adapto o currículo que é trabalhado com os demais a este aluno (a) (P-1).

“Faço um planejamento para os alunos inclusos com atividades simplificadas e com menor grau de dificuldade” (P-4).

A profissional da sala de recursos complementa, ao ressaltar a importância de conhecer o aspecto comportamental do aluno, e, a partir disso, pensar no planejamento das atividades, para respeitar suas especificidades, com um planejamento flexível e individualizado.

“Cada aluno apresenta um desafio diferente do outro. É necessário conhecer suas características específicas e comportamentais para que se faça um bom trabalho com cada criança” (P-AEE).

“Cada aluno tem um humor diferente, no dia, eu vejo mais ou menos o humor que eles chegam, a vontade que eles têm de trabalhar para eu direcionar as atividades” (P-AEE).

Em outras palavras, não basta garantir o acesso à escola, mas é preciso vislumbrar uma prática pedagógica condizente, que atenda às suas necessidades específicas desse público, como corrobora Cardoso (2021, p. 20):

O Transtorno do Espectro do Autismo não é uma doença. Resumidamente, são condições que resultam em diferenças, em relação às demais pessoas, no desenvolvimento da linguagem, na interação social, nos processos de comunicação e no comportamento. Por isso, os educandos com essa especificidade devem contar com atendimento que lhes garanta a equidade de oportunidades no processo de ensino/aprendizagem.

As professoras expressam que o planejamento é um processo contínuo e inacabado e que, ao planejar o professor deve procurar maneiras de deixar a aula atrativa, que desperte o interesse e atenção do aluno com TEA. Deste modo, é essencial o uso de materiais concretos, com diferentes formas e espessuras, tamanhos variados, coloridos, imagens, jogos, como podemos observar nos excertos que seguem:

“Se for um aluno que não está alfabetizado, procuro sempre que possível usar os temas, conteúdos utilizados com os demais no processo de alfabetização. Procuro utilizar jogos, material concreto, material dourado, ábaco, materiais que associam o conteúdo a imagens atrativas” (P-1).

“Primeiramente, vejo se é possível adaptar as atividades da turma para o aluno com inclusão. O mais importante é conhecer a criança, e quais seus focos para então escolher a melhor forma de ensino. Proponho atividades com material concreto, usar exemplos visuais, oferecer jogos como atividade lúdica para motivar os alunos” (P-2).

“Atividades adaptadas de acordo com o aluno. Seguir uma rotina de atividades, usar linguagem adequada, utilizar jogos eletrônicos (sala de informática) como suporte de aprendizado. Apresentar material concreto e colorido, proporcionar que o aluno possa vivenciar, experimentar, explorar material” (P-3).

“Atividades simplificadas e com menor dificuldade. Atividades com gravuras, para despertar o interesse do aluno, jogos e utilizo material concreto” (P-4).

“Realizar atividades que estimulem a atenção, percepção, memória, raciocínio, imaginação, criatividade, linguagem, entre outros. Normalmente utilizo jogos de raciocínio lógico e material concreto. Exemplo: quebra-cabeça, torre-inteligente, jogo de cartas (adição, subtração, multiplicação), material dourado, tampinhas e entre outros” (P-AEE).

As professoras demonstram preocupação em relação ao ensino dos objetos de aprendizagem de matemática na perspectiva inclusiva. Elas destacam que a aprendizagem ocorre por meio de experiências cotidianas e com atividades práticas. Nesse sentido, a prática pedagógica atende às diversas demandas dos alunos, sendo TEA ou não. De acordo com Chena (2016, p. 149): [...] as salas de aula, atualmente, são altamente diversificadas em termos de características. Alguns têm deficiências, muitas vezes invisíveis, que afetam suas habilidades para ver, ouvir, prestar atenção ou participar de atividades da mesma forma como seus pares. Além disso, os autores Walker e Borges (2024) concordam com o uso dessas práticas voltadas a todos os estudantes, pois essa ligação entre o concreto e abstrato conduz à aprendizagem matemática.

É importante discutir essa temática na formação de professores, pois a disciplina da matemática deve ser construída pelos estudantes a partir de suas próprias possibilidades, e desde a infância, quando se tem uma aprendizagem repleta de significados. Segundo Viana (2017), para que a tarefa possa ser realizada é preciso que faça sentido ou tenha algum significado para o estudante autista. A narrativa da P-AEE evidencia a construção do número, podendo ser possível observar a teoria estudada.

“Sim, ele já estava lendo e escrevendo quando iniciou o ano letivo.

E já tinha conhecimento da matemática.

A dificuldade dele é mesmo de transferir para o caderno.

Ele não consegue transferir do quadro para o caderno.

Isso, ele consegue, que nem o meu dia

Ele é comprido, ele vem com números romanos, números decimais, ordinais.

Eu trabalho bastante esses numerais no dia.

Então, para ele, ele copia somente as duas primeiras linhas do dia e eu faço pergunta oral para ele.

Hoje é dia 14.

Como que eu represento isso no material dourado?

Como eu represento isso nos números romanos?

Ele responde corretamente, ele consegue.

Nas avaliações também.

Agora, a avaliação eu faço adaptada para ele

Eu faço uma avaliação com desenhos, com setinhas

Coloridos, para ele conseguir entender o objetivo da...

Mas bem reduzido as atividades.

Bom, o aluno que eu tenho, em sala de aula agora, ele entende bem as explicações” (P-4).

No entanto, como menciona P-4, no excerto abaixo, as dificuldades aumentam quando o aluno não reconhece os números e nem quantifica. Nesse sentido, é preciso que o aluno frequente a sala da AEE. Porém, nem todos têm garantia desse aprendizado, pois cada estudante apresenta necessidades específicas que são superadas conforme seu próprio tempo. O processo de ensino precisa ser contínuo.

“As dificuldades que encontro para trabalhar com os conceitos matemáticos.

Depende do caso do TEA, porque alguns são alunos que sabem mais a numeração e tem alunos que sabem menos.

Então, depende do caso.

Mas a dificuldade maior é quando eles não reconhecem os numerais e as quantidades.

Alguns conseguem identificar, quando ficam um ano inteiro na sala de recurso, na sala de AEE,

Alguns não.

Normalmente se trabalha com material concreto.

Aqueles que têm dificuldade na escrita também a gente faz com o dedo.

Primeiro faz o movimento com o dedo para depois passar com o lápis.

Se eles vêm com frequência, se eles não faltam, alguns conseguem.

Conseguem reconhecer pelo menos alguns numerais” (P-4).

O uso de recursos tecnológicos, como jogos digitais e softwares matemáticos, foi citado como um recurso que atrai a atenção do aluno TEA, pois proporciona maior interesse na aprendizagem da matemática, facilita o processo de socialização e interação. Souza (2019) ressalta que “o uso das tecnologias, aliado ao desenvolvimento do trabalho pedagógico e a mediação docente, pode favorecer a prática de ações inclusivas”.

“Utilizar jogos eletrônicos (sala de informática) como suporte de aprendizado” (P.3).

“Uma experiência bem significativa foi quando eu, num trabalho anterior que eu tive, eu tinha um autista que ele não falava, não verbaliza, e aí a gente tinha, era numa escola particular, e a gente tinha acesso, tinha oficinas de robótica, e aí então a gente trabalhava com Legos, e aí era tudo uma coisa mais tecnológica, que ele gostava, que chamava a atenção dele, E para montar os robôs, os carrinhos, as coisas da aula, tinha que fazer a quantificação dos furinhos e a quantidade das peças que iam ser utilizadas para depois conseguir montar certo o bonequinho.

Então, ali foi muito bom porque a gente conseguiu trabalhar a matemática de uma forma bem lúdica, ele conseguiu aprender bem fácil.

Mas em casos mais graves, que eles não gostam muito de caderno, essas coisas, com material lúdico, mais tecnológico, tipo legos, robótica, essas coisas auxiliam muito no aprendizado da matemática principalmente” (P-AEE).

Cada estudante, assim como o aluno com TEA, traz de casa interesses relacionados a alguns objetos (o uso de celular, tablet e jogos eletrônicos). Souza, Silva (2019, p. 1325) explicam que atividades digitais podem contribuir para a elaboração de “conceitos matemáticos que não conseguiam em um ambiente não digital”. A inclusão do contexto da matemática se dá “por meio da interação, exploração de técnicas concretas e do cotidiano do aluno, do uso de recursos

tecnológicos e a diversificação de estratégias metodológicas” (Walker, Borges, 2024, p. 5).

Entendemos a necessidade do olhar atento do professor e dos demais profissionais envolvidos, aliado aos estudos desenvolvidos podem auxiliar para que a inclusão seja efetiva. O uso de tecnologias, jogos, recursos manipuláveis, materiais da sala de recursos de atendimento especializado devem estar vinculados ao planejamento diário do professor e da escola em sua totalidade.

## NECESSIDADE DE ATENDIMENTO COLABORATIVO E MULTIPROFISSIONAL

Outro enunciado que emergiu das narrativas das participantes da pesquisa foi:

**É necessário traçar estratégias conjuntas com a família e especialistas da área da saúde, para atender, de modo adequado, suas especificidades.**

Uma escola inclusiva não depende somente do professor de sala de aula, mas de uma rede colaborativa entre profissionais de educação especial, da saúde e da família, como relata o P-AEE, no excerto que segue. A partir das necessidades específicas apontadas pelo professor da sala de aula, o planejamento pode envolver outros profissionais e desenvolver questões cognitivas, sociais e emocionais.

“A professora de sala de aula encaminha para a sala de recursos quando percebe a dificuldade do aluno e, a partir daí se inicia a avaliação. Durante a avaliação são trabalhadas estratégias para sanar a dificuldade percebida pela professora de sala de aula e outras dificuldades que vão aparecendo no meio do percurso. É um trabalho que precisa ser feito em conjunto: equipe escolar, família, aluno e especialistas da área da saúde.

Tu tens que saber todo um histórico dele, tipo como que é em casa, porque depende como é a socialização em casa, também prejudica.

Porque tu tens que trabalhar a escola, a família e o aluno junto.

As duas coisas, porque, tipo assim, relação família e criança.

Em casa tem uma família que brinca com jogos, que faz atividades do dia a dia, auxiliando no aprendizado.

Por exemplo, vamos arrumar uma mesa?

Quantos garfos vão na mesa?

Pede para a criança ajudar em casa.

Se tem uma família assim, tu podes trabalhar com jogos tranquilos aqui na escola.

Se tu tens uma família que está nem aí para o aluno, que o aluno só fica no

computador, aí o aluno não vai ter interesse em material concreto, ele vai ter interesse em jogos de computador.

Então, tu vais começar a trabalhar com ele conforme a rotina dele em casa e depois tu vais inserindo a parte pedagógicas” (P-AEE).

Assim, a inclusão não se resume a atividades escolares, mas a um conjunto de atitudes; sociais e cognitivas. Em escolas inclusivas a intenção é favorecer a superação da limitação dos alunos, conforme mencionado pelo sujeito P-4. Os autores Sampaio, Miura (2015, p.152) concordam com essa análise e destacam a relevância do professor na mediação do processo inclusivo. Consoante a isso, P-4 destaca:

“Na turminha que eu tenho esse ano, tem um aluno com TEA. E eles [os demais alunos] entendem, que esse aluno precisa de mais atenção.

E até assim, eles mesmo se propõem a ajudar esse aluno.

Então, às vezes, eles veem que está muito tumultuado ali, muita coisa.

Então, eles pedem, prof, eu posso ajudar o meu colega?

Eu digo que: Sim.

Aí, eles sentam junto e procuram me ajudar nessa questão” (P-4).

A visão das professoras tem concordância com o referencial teórico considerado, pois de acordo com Sampaio e Miura (2015) os alunos TEA, “independente do grau de severidade, para aconteça o desenvolvimento cognitivo é muito importante a interação social”, ou seja, a criança precisa socializar-se. Gonçalves (2006) acrescenta e exemplifica como o ambiente escolar pode favorecer essa socialização, tendo por base a diversidade de materiais, gestão flexível do tempo e do espaço, atividades coletivas, dentre outras estratégias.

Nesse contexto, a sala de recursos multifuncional desempenha um papel crucial no AEE, pois nela o estudante encontra um ambiente acessível, adaptado e equipado com diferentes materiais pedagógicos para suprir suas particularidades. O seu funcionamento está vinculado ao apoio de profissionais capacitados com metodologias que respeitam suas necessidades, no entanto Bauch (2014, p. 10) afirma: “O professor da sala de recursos multifuncionais deve: realizar atividades que estimulem a atenção, percepção, memória, raciocínio, imaginação, criatividade, linguagem, entre outros”. P-AEE confirmou a atribuição da sua função, conforme determinações legais:

“O professor de AEE tem o objetivo de identificar, elaborar, produzir e organizar recursos pedagógicos de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da educação especial” (P-AEE).

As manifestações das professoras de sala de aula apontam que o trabalho desenvolvido nesta escola, no sentido de promover a aproximação entre os profissionais envolvidos, pois entendem que existe uma relação entre sala de aula regular com a sala de recursos e não a simples transferência do aluno TEA para o atendimento especializado.

“A professora da sala de recursos procura saber conosco em que conteúdo estamos para que ocorra uma conformidade em nosso trabalho” (P-1).

“Tem consonância posso dizer que a professora de AEE é a ponte entre aluno e professor da sala de aula, pois acontece uma troca de experiências e pelo fato na sala de AEE ser individualizado o atendimento, é possível ir mais a fundo nas necessidades do aluno, e sim podemos utilizar os matérias e atividades da sala de AEE” (P-2).

Trabalhamos juntas sempre que achamos necessário. É acessível com empréstimo de jogos que a professora da sala de recursos produz e disponível a troca de ideias” (P-4).

Ainda há, dentre muitos profissionais, o desconhecimento sobre quem é o aluno TEA e como desenvolver uma prática pedagógica capaz de contemplar o que as normativas legais declaram como objetivos da escolarização. Esse trabalho é, por vezes, deficiente pela falta de recurso na formação continuada dos professores ou ainda pela ausência da abordagem desse tema nas formações iniciais. O que se permite dizer é que não há uma receita pronta ou técnicas padronizadas, mas intervenções médicas, psicopedagógicas e didáticas podem ajudar a conhecer sua individualidade e suas capacidades. “O espaço físico, assim como o professor e os recursos pedagógicos e atividade mediadora, constitui um importante aliado para o processo de aprendizagem e o desenvolvimento de novos conceitos” (Walker; Borges, 2024, p.7)

## **DESAFIOS E DIFICULDADES ELENCADOS**

Esta seção apresenta um quarto enunciado que emergiu das narrativas:

**A falta de informação sobre este transtorno, de estrutura física e recursos financeiros ou humanos, limitam o atendimento.**

A falta de recursos físicos, humanos e a falta de conhecimento do TEA foi apontado como um ponto que é crucial para um trabalho eficiente e de qualidade, ressaltado também na entrevista com a profissional do AEE, como podemos observar nos excertos que seguem:

“A maior dificuldade é lidar com a minha frustração de não ter mais tempo

para dedicarmos um atendimento individualizado a eles (tenho dois alunos com TEA e um terceiro realizando avaliação com neuro, na mesma turma, 3º ano). Por vezes, sinto falta de ter uma monitora. Por eu ter formação em AEE, teria muitas ideias para pôr em prática em sala de aula com alunos de inclusão, porém, temos as dificuldades dos outros alunos que também têm que serem contemplados. Infelizmente, o tempo e a falta de recursos humanos nos atrapalham, nos limitam algumas vezes” (p. 1).

São inúmeros os desafios a começar pela falta de estrutura física quanto pessoal nas escolas. Profissionais desqualificados, pouco conhecimento da síndrome, apesar de ampla divulgação e formações hoje em dia, com o aluno em si as dificuldades vão desde a comunicação, pois alguns não conseguem se expressar verbalmente ou compreender a comunicação verbal, alguns são agressivos, a recusa em fazer o que é sugerido ou seguir rotinas e regras entre outros” (P-3).

“Assim, se as escolas públicas tivessem maior renda, acesso, fundos, um valor destinado, investido nessa parte. Primeiro a gente tem que ver os casos que a gente tem, porque às vezes não adianta a gente querer comprar um monte de material, sendo que a gente tem casos que não necessitam disso.

Eu acho que as pessoas deveriam investir mais na questão da especialização continuada do professor, porque o professor tem que se atualizar. E o TEA é um caso que é sempre uma incógnita.

Um dia tu descobres uma coisa, outro dia tu descobres outra, que é totalmente diferente.

A inclusão é assim, cada dia tu vais descobrindo uma coisa nova.

Então, eu acho que deveria ser investido mais em cursos de especialização bons, não aqueles cursinhos de 4 horas, de 10 horas.

Cursos bons de especialização dos professores, até para eles saberem como trabalhar” (P-AEE).

“O meu aluno em específico tem dificuldade em obedecer às regras estipuladas em sala de aula, mas é muito comunicativo e se expressa muito bem. Ele tem uma rotina e é preciso seguir, caso contrário ele se desestabiliza” (P-4).

Conhecer as percepções das profissionais com experiência com crianças com TEA no contexto escolar nos mobilizou para pensar sobre estratégias pedagógicas voltadas ao ensino de matemática nessa etapa da Educação Básica. Apresentamos a proposta na seção que segue.

## JOGO: DESAFIOS DAS TAMPAS

A partir das percepções trazidas pelas participantes da pesquisa e dos referenciais teóricos estudados, elaboramos um jogo: “O desafio das tampas”. Trata-se de uma ferramenta lúdica de aprendizado, especialmente projetado para alunos TEA, com vistas a promover o desenvolvimento de habilidades matemáticas, motoras, cognitivas e sociais de maneira interativa. Ao utilizar uma abordagem sensorial, o jogo trabalha sequências numéricas recursivas e repetitivas, por meio do uso de números e imagens, apresentando as respostas para serem estudados com alunos de Ensino Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O jogo consta de uma caixa de madeira com 11 compartimentos divididos e perfurados em círculos no tamanho da boca da tampa de garrafa pet encaixada e colada, cartas de papel com perguntas e imagens impressas e plastificadas para melhor durabilidade, tampas pets com as respostas na parte superior, com números, imagens, de acordo com as perguntas solicitadas nas cartas. A imagem 1 apresenta o jogo, com destaque para a caixa de madeira juntamente com as representações matemáticas nas tampas pets, também estão visíveis as cartas com as perguntas do jogo, ao lado esquerdo as tampas pets adicionais com as respostas do jogo.

**Imagem 1: Jogo Desafio das Tampas**



Fonte: Autoral.

O jogo inicia com as cartas sendo misturadas, o aluno ou o professor escolhe uma carta do baralho, realiza a leitura para que as tampas com as respostas possam ser encaixadas nos compartimentos formando a sequência solicitada. O professor verifica se as respostas estão corretas e segue o jogo, pode ser realizado individualmente ou em duplas para melhor interação social dos alunos.

Pensamos no uso de sequências no jogo porque desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento numérico e algébrico dos alunos. Trabalhar com sequências estimula a capacidade de identificar padrões, compreender relações entre números e desenvolver o raciocínio lógico, habilidades essenciais para a matemática. Por exemplo, ao solicitar que o aluno organize as tampas de acordo com uma sequência crescente ou decrescente, ou associe números a imagens que representem quantidades, o jogo promove a construção do conceito de regularidade e ordem. Essas experiências concretas tornam o aprendizado mais acessível.

Os jogos são recursos importantes para o desenvolvimento educacional, proporcionando um aprendizado mais dinâmico, quando utilizados de maneira adequada, ajudam os alunos a explorar conceitos matemáticos de forma prática e envolvente, promovendo experiências que facilitam a construção do conhecimento.

Para alunos com TEA, essa ferramenta pode ser benéfica, facilitando trabalho em grupo, interação social, compartilhamento de ideias, questionamentos, formulação de soluções e contribuindo para o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas e de comunicação. É importante que os jogos sejam planejados com objetivos claros atendendo às necessidades de cada estudante. Além disso, o uso de jogos no contexto educacional pode criar um ambiente acolhedor e inclusivo, permitindo que todos os alunos participem de maneira ativa, respeitando sua individualidade e promovendo aprendizagem colaborativa.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Ao longo desta pesquisa, identificamos, por meio das narrativas das profissionais que atuam com alunos TEA, que a inclusão é complexa e necessita de sensibilidade por parte dos professores. A análise do desenvolvimento do planejamento realizado e as condições de trabalho com estudantes autistas foram essenciais para o entendimento que as práticas pedagógicas e o planejamento devem ser adaptados. Pelo nosso entendimento, uma formação continuada dos professores adequada poderia suprir a maior parte das necessidades observadas.

No decorrer do trabalho foram citados alguns exemplos de práticas docentes relacionadas à Matemática e um jogo que pode contribuir para o campo educacional, especificamente no desenvolvimento do pensamento numérico e algébrico. No entanto, como resultado, verificamos que o uso de recursos tecnológicos, como jogos digitais e *softwares* matemáticos tem sido apontado como alternativa aliada ao ensino e podem contribuir para a elaboração de “conceitos matemáticos que não conseguiam em um ambiente não digital” (Souza, Silva, 2019, p. 1325). Nesse sentido, esta proposta pode ser ampliada com futuras pesquisas relacionadas a essa temática.

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BAUCH, K.B. **Os desafios da escola pública Paranaense na perspectiva do professor PDE**. Versão 2014. Disponível em: <https://revistaiufpsr.com/v12341016.pdf>. Acesso em: 08 out. 2024.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducuespecial.pdf>. Acesso em: 16 out. 2024.
- BRASIL. **Lei no 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF, 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acesso em: 18 out. 2024.
- CARDOSO, Áureo Vandrê et al. **Terminologias recomendadas para uma educação mais inclusiva**. 1. ed - Bento Gonçalves, RS: IFRS, 2021.
- KAMII, Constante. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Campinas: Papirus, 1986.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. Disponível em: <https://institutoinclusaobrasil.com.br/dsm-5-tr-e-cid-11-diagnostico-de-transtorno-do-espectro-autista/>. Acesso em: 22 de out. 2024.
- RIO GRANDE DO SUL (Estado). **Parecer nº 001/2022**. Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://www.ceed.rs.gov.br/parecer-n-0001-2022>. Acesso em: 18 out. 2024.
- ROCHA, A.B.O. **O papel do professor na educação inclusiva**. Ensaios Pedagógicos, Sorocaba, v. 7, n. 2, p. 1-11, dez. 2017. Disponível em: <https://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/n14/n14-artigo-1-O-PAPEL-DO-PROFESSOR-NA-EDUCACAO-INCLUSIVA.pdf>. Acesso em: 28 de mar. de 2025.
- SAMPAIO, Mariana; MIURA, Regina Keiko Kato. **Concepções de professores sobre pessoas com espectro do autismo**. Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial, v. 2, n. 02, 2015.
- SARMENTO, C.V. da S. **Jogos matemáticos aplicados a crianças com transtorno do espectro autista (TEA) em uma escola de Dias d'Avila**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVII, nº 000105, mar. 2017. Mensal. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/jogos-matematicos-aplicados-criancas-com-transtorno-do-espectro-austista-tea-em-uma-escola-de>. Acesso em 28 de mar. de 2025.

SOUZA, A. C. de, & SILVA, G. H. G. da. (2019). **Incluir não é Apenas Socializar: as Contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a Aprendizagem Matemática de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista**. *Bolema: Boletim De Educação Matemática*, 33(65), 1305–1330. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a16>.

VIANA, E. A. **Situações didáticas de ensino da matemática: um estudo de caso de uma aluna com transtorno do espectro autista**. 2017. 94 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.

WALKER, D. B. D. A., & BORGES, F. A. (2024). **Relações Possíveis entre Concepções e Práticas Docentes com Estudantes Autistas nas Aulas de Matemática**. *Educação Em Revista*, 40, e42267. <https://doi.org/10.1590/0102-4698-42267>.

ZERBATO, Ana Paula; MENDES, Enicéia Gonçalves. **Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar**. *Educação Unisinos*, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2018.

# ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM SÍNDROME DE DOWN: VIVÊNCIAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS EM SALA DE AULA

*Beatriz de Lima Teixeira*

*Beverly Greicy Strapasson*

*Eduarda Kremer Schlindvein*

*Helen Trevisol*

*Jamilhe Thais Marques*

*Fernanda Zorzi*

## RESUMO

Este artigo tem o objetivo de problematizar o ensino de matemática no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir de vivências e práticas das professoras de alunos com síndrome de Down da serra gaúcha. A partir de uma abordagem qualitativa, foi realizada uma pesquisa de narrativas, com professores que atuam nesse cenário. A partir das perspectivas emergentes das exposições dos docentes, foram desenvolvidos dois jogos pedagógicos, como propostas que visam contribuir para o ensino da matemática, especialmente voltado para estudantes com síndrome de Down (SD). Os resultados evidenciam a necessidade da elaboração de materiais com intencionalidade pedagógica.

**Palavras-chave:** Síndrome de Down. Ensino de Matemática. Estratégias pedagógicas. Materiais adaptados.

## INTRODUÇÃO

Este artigo relata o “projeto de inovação no contexto da educação especial na perspectiva inclusiva”, em que as autoras buscam relacionar materiais teóricos, aspectos legais e narrativas de professores, em relação ao ensino para estudantes com síndrome de Down (SD). Essa conjuntura conduziu a construção de materiais didáticos voltados a esse cenário.

A escola inclusiva, tem o papel essencial de garantir que todas as crianças, independentemente das suas condições, tenham acesso a um ambiente educacional capaz de promover a aprendizagem e a inclusão social. O intuito desse texto consiste em problematizar o ensino de matemática nesse contexto, a partir de vivências de professoras que atuam nessa perspectiva.

Desdobram-se os seguintes objetivos específicos: compreender o que é síndrome de Down, suas características e especificidades para o ensino regular a partir de pesquisa bibliográfica e análise documental; questionar professoras dos anos iniciais do ensino fundamental de escolas da rede pública municipal da serra gaúcha sobre suas vivências e práticas do ensino de matemática para estudantes com síndrome de Down; analisar afirmações dos questionários e relacionar com os referenciais teóricos sobre o ensino de matemática para estudantes com síndrome de Down e refletir sobre como as práticas inclusivas das professoras abordam a inclusão escolar e o desenvolvimento global de crianças com síndrome de Down, principalmente a partir do ensino da matemática.

A questão orientadora é assim descrita: que elementos emergem das afirmações de professoras dos anos iniciais de escolas públicas da serra gaúcha acerca do planejamento de aulas e de suas práticas no ensino de matemática para estudantes com síndrome de Down? A motivação para a realização desta pesquisa é o reconhecimento de que crianças com síndrome de Down, até um passado recente, foram frequentemente excluídas das salas de aula e dos demais ambientes educacionais. Muitas vezes, o papel formador se restringia ao trabalho de associações ou sociedades civis assistencialistas.

Na próxima seção, abordamos o referencial teórico, identificando teoricamente a síndrome de Down e apresentando as considerações sobre o ensino e o desenvolvimento de estudantes inseridos nessa condição. Também são apresentados estudos sobre a importância do ensino da matemática a partir da Fundação síndrome de Down (2015) e Alves (2016). Além disso, coloca uma possibilidade de inovação no ensino a partir do uso de materiais adaptados acessíveis com as referências de Agnol, Salton e Nervis (2020) e da Fundação Catarinense de Educação Especial (2009).

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2022), a síndrome de Down é uma alteração cromossômica, especificamente na trissomia cromossômica 21, que ocorre na gestação do bebê, durante a divisão das células embrionárias. “Esta alteração genética afeta o desenvolvimento do indivíduo, determinando algumas características físicas e cognitivas peculiares” (Brasil, 2022). O fenótipo, ou seja, as características observáveis, da pessoa com SD resultam

da interação da expressão gênica e de fatores ambientais. Existem diversas características listadas pelo Ministério da Saúde que podem estar aparentes “a presença isolada de uma dessas características não configura o diagnóstico, visto que 5% da população podem apresentar algum desses sinais” (Brasil, 2013, p. 15). Outros aspectos típicos das pessoas incluídas nesse quadro referem-se ao atraso no desenvolvimento psicomotor, intelectual e pondero-estatural (Brasil, 2013, p. 16).

Relacionando as especificidades da SD com o Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146/2015, no Art. 27º temos que a educação é um

[...] direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Brasil, 2015).

A presença de crianças com Síndrome de Down nas escolas de ensino regular tem sido observada com maior frequência nos últimos anos, como se pode constatar nos dados que seguem:

[...] de 2014 para 2024 aumentou em quase 100% o número de crianças no País matriculadas na educação especial, chegando a 1,7 milhão de alunos, conforme o Censo Escolar. A maior concentração está no ensino fundamental, com 62,90% (1.114.230) das matrículas. Em seguida está a educação infantil, com 16% (284.847), e o ensino médio, que contabilizou 12,6% (223.258) dos estudantes (Reda, 2024).

Conforme a Fundação Síndrome de Down (Mills, 2003, p. 90), a educação dessas crianças tem muita importância, pois, por meio de práticas pedagógicas intencionais, cria-se a possibilidade de potencializar seu desenvolvimento físico, intelectual e de convívio social. Para a criança características de desenvolvimento atípico, é na fase da infância que ela consegue desenvolver diversos aspectos, com uma compreensão maior do que na idade adulta.

Apesar da experiência acumulada nos últimos anos, não é possível prever qual o grau de autonomia que uma criança com SD terá na sua vida adulta. O potencial a ser desenvolvido é sempre uma fronteira a ser cruzada diariamente. No entanto, é consenso para as equipes que atuam no cuidado da pessoa com SD que todo investimento em saúde, educação e inclusão social resulta em uma melhor qualidade de vida e autonomia (Brasil, 2013, p. 10).

A importância do ensino da matemática nos primeiros anos, se justifica por ajudar a desenvolver o raciocínio lógico, sendo essencial para a aprendizagem das outras áreas do conhecimento. Além disso, será uma base para os anos mais avançados. Consideremos o seguinte dispositivo legal:

É importante, que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997, p .29).

Nesses casos, o ensino de matemática tem possibilidade de apresentar melhores resultados se trazer uma abordagem lúdica, com materiais visuais e atividades práticas, passíveis de contribuir para uma melhor compreensão das noções matemáticas e interação com os colegas e adultos. A discussão sobre as situações do dia a dia, contagem de objetos ou reconhecimento de formas geométricas, podem possibilitar o desenvolvimento de habilidades que fortaleçam a autonomia e facilitem o uso dos conceitos matemáticos no cotidiano.

Quanto ao uso dos materiais lúdicos e acessíveis, Agnol, Salton e Nervis (2015), argumentam que a escola inclusiva, além de identificar os alunos público-alvo da educação especial, também deve disponibilizar materiais e recursos pedagógicos adaptados, “procurando garantir-lhes possibilidades de inclusão, através do acesso a recursos e materiais adaptados” (Agnol; Salton; Nervis, 2015, p. 165). A Fundação Catarinense de Educação Especial (FCEE), em suas pesquisas e a partir do trabalho com a construção de materiais pedagógicos, define:

[...] material pedagógico adaptado como um recurso capaz de acolher a singularidade dos educandos que frequentam o sistema regular de ensino ou instituições especializadas, possibilitando ao educador e ao educando condições necessárias e mecanismos que favoreçam uma construção rica do processo educativo, no tocante às mediações realizadas em sala de aula, contribuindo, desta forma, para a ampliação das possibilidades de organização da estrutura de ensino e de interação social destes indivíduos (FCEE, 2009, p.10).

O material pedagógico adaptado planejado pelos professores e tomado pela intencionalidade pedagógica, ainda visa a manipulação e o movimento para promover uma maior reflexão e abstração sobre os conhecimentos ali relacionados (FCEE, 2009).

## **METODOLOGIA**

O presente estudo adota uma abordagem qualitativa, sendo do tipo narrativas, cujo corpus foi construído a partir de discursos de professoras com experiência na docência com sujeitos inseridos no aspecto da SD. O campo de estudo foram as escolas públicas da serra gaúcha.

Inicialmente, buscamos compreender as características dos caminhos metodológicos escolhidos para a pesquisa. Acerca da abordagem metodológica,

Bogdan e Biklen (1994), definem como uma perspectiva voltada à compreensão de fenômenos sociais, a partir do ponto de vista dos sujeitos envolvidos. Busca-se pelas pequenas sinuosidades da conjuntura, focando no processo como um todo e não apenas nos resultados.

A pesquisa de narrativas não consiste apenas em relatar um fato inserido em um determinado espaço, mas abarca as compreensões sobre o modo de pensar, observar o mundo, estruturando a organização de conhecimentos já estabelecidos. Assim, uma narrativa indica como os sujeitos organizam suas experiências, dando significado às suas vivências (Bruner, 2001).

Este estudo busca explorar as percepções, experiências e práticas de professoras, em relação ao ensino de matemática para alunos com SD. Permite também uma compreensão mais significativa dos fenômenos sociais a partir dos contextos vivenciados por elas. Nesta pesquisa, as participantes foram professoras dos anos iniciais do ensino fundamental de escolas públicas municipais da serra gaúcha que possuem experiências com o ensino de matemática para estudantes SD.

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário semiestruturado com perguntas abertas para reunir informações acerca de suas experiências, estratégias pedagógicas, desafios e percepções sobre o ensino da matemática. O questionário teve como objetivo reunir respostas e possibilitar a compreensão das práticas pedagógicas e de seus sentimentos em relação à inclusão.

Gil (2002 p.116) define o questionário como uma ferramenta essencial na coleta de dados, projetada para obter informações de forma sistemática e precisa.

A elaboração de um questionário consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos. Naturalmente, não existem normas rígidas a respeito da elaboração do questionário.

Após essa etapa, foi elaborada a análise dos dados coletados, que trouxeram as percepções sobre a capacidade e as limitações dos estudantes com SD, estratégias e recursos pedagógicos adotados para a facilitação do aprendizado da matemática, desafios enfrentados pelas professoras na inclusão escolar. Para esta análise, foram relacionadas as respostas por categorias: principais desafios encontrados, recursos pedagógicos, planejamento e estratégias para a socialização.

O estudo qualitativo buscou oferecer uma compreensão abrangente das práticas de ensino de Matemática para alunos em condição atípica. A utilização do questionário semiestruturado permitiu uma coleta de informações ampla sobre as estratégias pedagógicas, desafios e sentimentos em relação à inclusão. Essa análise contribuiu para ampliar a compreensão sobre as práticas educativas, dando ênfase às capacidades e limitações dos alunos, podendo assim possibilitar a identificação de melhorias no processo de ensino e de aprendizagem.

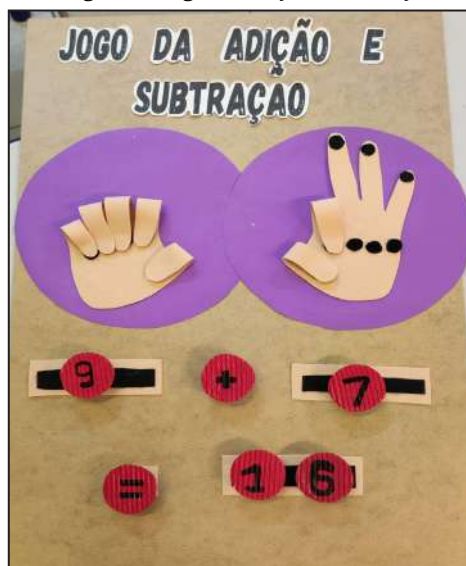
## PROPOSTA PEDAGÓGICA

A partir da análise dos dados, a fim de elaborar propostas pedagógicas com materiais lúdicos e acessíveis, foram desenvolvidos dois materiais pedagógicos, com o objetivo de trabalhar a identificação de números, operações de soma e subtração, raciocínio lógico, entre outros conceitos matemáticos.

A primeira proposta consiste em um jogo de adição e subtração utilizando materiais manuais como: chapa de MDF, papel micro-ondulado, EVA, papel cartão, tampinhas de garrafa, velcro e números. Esse jogo foi planejado especialmente para alunos com síndrome de Down nos anos iniciais e pode ser adaptado conforme o progresso das crianças.

O tabuleiro é colorido e apresenta dois recipientes em forma de círculo, cada um contendo mãos que representam números. Abaixo desses recipientes, estão dispostos os símbolos matemáticos “+” (adição), “-” (subtração) e “=” (igual), junto com peças de números individuais de 1 a 10. Os estudantes podem montar operações matemáticas simples de adição e subtração, usando os números e os símbolos disponíveis. Abaixo, a Imagem 1 mostra como foi estruturado o jogo produzido pelas autoras.

Imagem 1: Jogo da adição e subtração



Fonte: das autoras (2024).

A segunda proposta pode ser uma aliada dos professores na sondagem do aluno, a fim de avaliar qual sua compreensão quanto aos números, sua identificação gráfica e a sua quantificação. Tem objetivo de proporcionar o

reconhecimento dos números, a associação entre um número específico a uma quantidade de objetos, a contagem de forma sequencial, além de praticar o foco e a atenção na resolução da proposta e manipular materiais para encaixe.

**Imagem 2: Jogo da quantificação**



Fonte: das autoras (2024).

Para a produção deste jogo foram utilizados os seguintes materiais: isopor de 24cmx22cm, tinta guache, palitos de MDF e miçangas.

## **ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO**

Esta pesquisa contou com a participação de nove professoras que contribuíram por meio de um formulário eletrônico, disponibilizado durante quinze dias, para que elas pudessem compartilhar suas vivências e estratégias que desenvolveram para trabalhar o ensino da matemática, com estudantes com trissomia do cromossomo 21. Do grupo de participantes, uma não possuía experiência com estudantes atípicos e duas não escreveram contribuições. As outras seis são professoras dos anos iniciais da rede municipal de uma cidade da serra gaúcha, com experiência em ensino para estudantes com necessidades específicas de desenvolvimento.

A partir das respostas, podemos elencar alguns pontos relevantes, bem como desafios encontrados. Salientamos a necessidade de adaptar atividades e oferecer subsídios para que aprendam, falta de tempo para o planejamento

voltado a adequação das atividades para que os alunos com necessidades de aprendizagem diferenciadas acompanhem a turma e dificuldades em avaliar o progresso cognitivo.

Um ponto importante do relato é o processo de inclusão do estudante e dos demais colegas em sala, mobilizado de forma convidativa. Assim, tem-se uma boa aceitação de todas as partes, promovendo um ambiente acolhedor. Uma estratégia utilizada com estudantes com desenvolvimento atípico são as atividades em círculo, desenvolvidas colaborativamente.

Outro eixo importante narrado foi a questão do planejamento de aula, em que existiram relatos acerca da importância da flexibilização curricular, com a adaptação das práticas e instrumentos. Assim, aumentam-se as possibilidades de que a aula tenha sentido e significado para a criança, sempre provocando-a e fazendo ponderações, promovendo um progresso cognitivo a partir de habilidades já consolidadas, contando com apoio da monitora que acompanha este aluno.

Entre os materiais, espaços e recursos pedagógicos considerados mais eficazes elencados estão: o uso da letra palito e ampliada, recortes de atividades que envolvam motricidade fina e ampla, artes, tintas, rolinhos, imagens, jogos educativos e lúdicos, brinquedos, materiais impressos, livros, uso da biblioteca e da sala de recursos.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Neste trabalho identificamos necessidades e anseios das educadoras que lecionam para estudantes inclusos nessa condição genética. Evidenciou-se a necessidade de orientação pedagógica, tempo para planejamento de modo que seja possível o desenvolvimento de atividades adaptadas para cada necessidade.

A ausência de profissionais de atendimento educacional especializado é um dos elementos que emergiu da análise. A presença desse profissional poderia produzir uma maior tranquilidade ao professor, a partir do suporte e da orientação.

As narrativas indicaram como uma das possibilidades e necessidades reais consiste no uso de materiais adaptados e acessíveis. Os produtos educacionais confeccionados nesta proposta e descritos neste texto podem se apresentar como uma opção nesse sentido. A partir das relações com os referenciais teóricos elencados, o uso destes materiais pode trazer benefícios para a aprendizagem e desenvolvimento global das crianças com SD, com foco no ensino da matemática de forma lúdica e concreta. Foi percebido a importância da busca e elaboração de materiais tomados por intencionalidade pedagógica.

## REFERÊNCIAS

- AGNOL, Anderson D.; SALTON, Bruna P.; NERVIS, Lael. Recursos Pedagógicos Acessível. In: SOUZA, Andrea P.; SALTON, Bruna P.; STRAPAZZON, Jair A. (org.). **O uso pedagógico dos recursos de tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Companhia Rio-Grandense de Artes Gráficas (CORAG), 2015. p.165-224. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/livro-o-uso-pedagogico-dos-recursos-de-tecnologia-assistiva/>. Acesso em: 25 nov 2024.
- ALVES, Luana Leal. **A Importância da Matemática nos Anos Iniciais**. XXII Erematsul, Centro Universitário Campos de Andrade. Curitiba, 21-23 de jul. de 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/geemai/files/2017/11/A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-MATEM%C3%81TICA-NOS-ANOS-INICIAS.pdf>. Acesso em: 25 out. 2024.
- BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Álvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto Editora: Porto, Portugal, 1994.
- BRUNER, Jerome. **A cultura da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BRASIL, Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acesso em: 26 set 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de Atenção à Pessoa com Síndrome de Down**. 2013. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_sindrome\\_down.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_sindrome_down.pdf). Acesso em: 16 set 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. **Ministério celebra o Dia Internacional da Síndrome de Down**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2019/marco/ministerio-celebra-o-dia-internacional-da-sindrome-de-down>. Acesso em: 25 set 2024.
- FCEE – Fundação Catarinense de Educação Especial. **Catálogo de Materiais Pedagógicos Adaptados da Fundação Catarinense de Educação Especial**. São Jose, SC, FCEE, 2009. Disponível em: [https://www.fcee.sc.gov.br/images/stories/os-90037\\_-\\_materiais\\_pedagogicos\\_adaptados.pdf](https://www.fcee.sc.gov.br/images/stories/os-90037_-_materiais_pedagogicos_adaptados.pdf). Acesso em: 25 nov 2024.
- FUNDAÇÃO SÍNDROME DE DOWN. **Aspectos médicos e psicopedagógicos**, 2015. Disponível em: [https://grupestevolucao.com.br/livro/Sindrome\\_Down/Sindrome\\_Down.pdf](https://grupestevolucao.com.br/livro/Sindrome_Down/Sindrome_Down.pdf). Acesso em: 25 set 2024.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo. Editora: Atlas, 2002.
- MERCK & CO. Sintomas da síndrome de down. In: **Manual MSD versão saúde para a família**, 2024. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/problemas-de-sa%C3%BAde-infantil/anomalias-cromoss%C3%B4micas-e-gen%C3%A9ticas/s%C3%ADndrome-de-down-trissomia-21> Acesso em: 25 set 2024.

REDA, Paulo. **A inclusão de aluno com deficiência ou transtorno de aprendizado cresce, mas ainda é desafio**, 2024. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/educacao/por-que-a-inclusao-de-aluno-com-deficiencia-ou-transtorno-de-aprendizado-cresce-mas-ainda-e-desafio,efce940e94a91b43148ef15056a6a532eamruitt.html>. Acesso em: 27 set 2024.

# TDAH NAS AULAS DE MATEMÁTICA: PERCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES

*Júlia Bortolosso*

*Milena Almi*

*Nelize Letícia Primer Zacharia*

## RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido na disciplina de Diversidade e Inclusão na Educação Matemática, parte integrante do curso de Especialização em Ensino de Matemática na Educação Básica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Bento Gonçalves. O foco do estudo é o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) nas aulas de Matemática, explorando as percepções e práticas dos docentes que atuam ou atuaram com alunos que apresentam essa condição. Os principais objetivos deste trabalho são: compreender como os docentes percebem as dificuldades, capacidades e necessidades desses alunos durante as aulas de matemática e examinar as estratégias e métodos utilizados pelos professores para apoiar o aprendizado de alunos com TDAH. A pesquisa foi conduzida a partir de um questionário aplicado a professores de matemática que são ou já foram responsáveis por turmas com alunos diagnosticados com TDAH. Em conclusão, este trabalho ressalta a importância de capacitar os docentes e de adotar práticas pedagógicas diferenciadas para a inclusão efetiva de alunos com TDAH nas aulas de matemática, promovendo uma educação mais equitativa e inclusiva.

**Palavras - chave:** TDAH, Práticas docentes, Matemática, Questionário.

## INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a sociedade percebe que o número de pessoas diagnosticadas com alguma necessidade especial vem aumentando, e mais ainda em crianças e/ou adolescentes em idade escolar. Isso não significa que antigamente não existiam essas necessidades, mas elas não eram avaliadas como é feito atualmente. Uma dessas necessidades é o transtorno do déficit de atenção

com hiperatividade (TDAH), o qual é definido pela médica Sabrina Bernardez Pereira<sup>1</sup> como,

[...] uma disfunção neurocomportamental que se caracteriza principalmente por desatenção, inquietude e impulsividade. Costuma surgir na infância e pode persistir na fase adulta, afetando a vida social, profissional e o processo de aprendizagem. Frequentemente, o paciente pode apresentar outras questões emocionais, como ansiedade, depressão e estresse. (2024).

Como os primeiros sinais surgem na infância, os professores, juntamente com os pais ou responsáveis da criança, são essenciais, pois devido a convivência com o aluno, são capazes de perceberem sinais e/ou atitudes característicos de TDAH e assim façam o encaminhamento para os profissionais da área da saúde para realizarem testes específicos para diagnosticar e fechar o laudo dessa criança. Pereira afirma que, “estima-se que de 3% a 5% das crianças tenham o transtorno, que passou a ser identificado com mais precisão e frequência há poucos anos” (2024). De acordo com Sanchez, Delamuta, Mikuska e Blanco,

[...] este transtorno é considerado neurológico, caracterizado pela desatenção/falta de concentração, agitação e impulsividade. Portanto, na intervenção pedagógica para os indivíduos com TDAH é importante que se considere os aspectos afetivos, cognitivos, orgânicos, psicossociais, visto que comumente apresentam dificuldades emocionais, de relacionamento, de aprendizagem e baixa autoestima (2021, p. 1708).

O TDAH já é reconhecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e há muitos estudos em diversos países, mas ainda existem muitos questionamentos sobre esse transtorno (PEREIRA, 2024).

Neste ensaio vamos analisar as percepções de professores de Matemática que atuam em turmas que têm alunos com TDAH, quais estratégias de ensino eles utilizam em suas aulas e como eles percebem que os alunos que têm o laudo desse transtorno desempenham as atividades em Matemática. De acordo com Mattos,

[...] não há mais como manter o sistema atual de ensino, que está exclusivamente preocupado com o desempenho e não com a motivação dos alunos. Você já estudou “forçado” (como eu).. qual foi o resultado disto? Você realmente aprendeu e manteve ao longo do tempo o conteúdo que estudou (ou acha que estudou)? (2015, p. 150).

Diante disso, discutiremos quais métodos e mudanças os pesquisadores sugerem que os docentes utilizem com seus alunos que apresentam TDAH, com o intuito de que a qualidade do aprendizado seja melhor para eles.

---

<sup>1</sup> Médica Economia da Saúde do Hospital Israelita Albert Einstein; especialista em Cardiologia pela SBC/AMB, doutorado em Ciências Cardiovasculares UFF.

## PRIMEIROS SINAIS DE TDAH

Um dos primeiros questionamentos que os pais de uma criança diagnosticada com TDAH é: por que o filho tem TDAH? De acordo com Pereira (2024) “estudos sugerem haver um forte componente genético, comumente com pais também diagnosticados com o transtorno”. Às vezes a família tem dificuldade de aceitar a suspeita de que a criança tenha algum transtorno que esteja dificultando o seu desenvolvimento cognitivo e, por consequência, o seu aprendizado, e o mais prejudicado nisso tudo é a criança. Não é o professor o profissional responsável para realizar os testes específicos de identificação de TDAH em alguém e dar o laudo.

A identificação do TDAH é feita de modo clínico, ou seja, o médico avalia o paciente, aplica questionários e pode contar com testes específicos. Meninos e meninas apresentam sintomas semelhantes, embora a hiperatividade possa ser menos intensa nas meninas. [...] Existem escalas de pontuação do comportamento, que auxiliam o especialista no fechamento do diagnóstico (PEREIRA, 2024).

Não é somente na escola que as crianças apresentam sinais de TDAH, em atividades da rotina da família também é possível que esses sejam percebidos. O professor é uma das pessoas do convívio da criança que pode notar os primeiros sinais desse transtorno, e deve informar aos pais/responsáveis e a direção da escola, ou equipe multidisciplinar da rede. Conforme Pereira (2024), alguns sinais de TDAH que as pessoas apresentam são,

1. Não consegue prestar muita atenção a detalhes ou comete muitos erros por descuido nos trabalhos da escola ou tarefas;
2. Tem dificuldade de manter atenção em tarefas ou atividades de lazer;
3. Parece não estar ouvindo quando fala diretamente com a pessoa;
4. Não segue instruções até o fim e não termina deveres da escola, tarefas ou obrigações;
5. Tem dificuldade para entregar tarefas e atividades;
6. Evita, não gosta ou se envolve contra a vontade em tarefas que exigem esforço mental prolongado;
7. Perde coisas necessárias para as atividades (brinquedos, deveres de escola, lápis, livros etc.);
8. Distrai-se com estímulos externos;
9. É esquecido em atividades cotidianas;
10. Mexe com as mãos, os pés ou se remexe na cadeira;
11. Sai do lugar na sala de aula ou em outras situações em que se espera que fique sentado;
12. Corre de um lado para o outro ou sobe demais nas coisas em situações em que isso é inapropriado;
13. Tem dificuldade em brincar ou envolver-se em atividades de lazer de forma calma;
14. Não para ou frequentemente está “a mil por hora”;
15. Fala em excesso;
16. Responde às perguntas de forma precipitada antes de elas terem sido terminadas;
17. Tem dificuldade de esperar a sua vez;
18. Interrompe os outros ou se intromete (conversas, jogos etc.).

Quando o médico fechar o diagnóstico para TDAH a família deve comunicar a escola, para que possam ser feitas as adaptações necessárias para favorecer o aprendizado desse aluno. Na próxima seção serão abordados alguns métodos que podem ser utilizados nas turmas que têm alunos com TDAH com o objetivo de melhorar a qualidade do aprendizado desses estudantes.

## **TDAH NA ESCOLA**

Como já mencionado anteriormente, Mattos (2015), afirma que o modelo tradicional da escola já está ultrapassado. As aulas normalmente acontecem de forma expositiva, onde o professor expõe/ensina o conteúdo e os estudantes, de forma passiva, aprendem. Em salas de aula com alunos que apresentam TDAH, em especial, essa metodologia não é eficaz, considerada pelo pesquisador como um método fracassado. Durante a Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental esse método é menos utilizado, porém a partir dos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e no Ensino Superior a maioria das aulas ocorre de forma expositiva (MATTOS, 2015).

Outros métodos que são utilizados nas escolas, mas não são tão adequados para quem tem TDAH, segundo Mattos são o método investigativo e o demonstrativo, os quais o autor afirma que,

O método interrogativo, quando o aluno é mais ativo porque é estimulado o tempo todo a responder questões, promove o desenvolvimento da capacidade de crítica e promove a descoberta pelo próprio aluno. As suas desvantagens são a necessidade de muito mais tempo e a impossibilidade de ser aplicado em todas as disciplinas, além de ser ruim para alunos com mais inibição. O método demonstrativo é aquele no qual o professor exhibe a correta execução de uma operação e permite o aprendizado prático de técnicas, procedimentos, etc. Ele estimula a participação dos alunos e a integração de aspectos teóricos e práticos. Ele exige muito mais tempo, equipamentos e materiais específicos, só pode ser empregado em grupos pequenos e também não se aplica a muitas disciplinas (2015, p. 152).

Para Mattos, (2015), o método mais apropriado e eficaz é o método ativo, o qual tem como foco o aluno e o professor tem como função intermediar a aprendizagem, a qual ocorre na realização da própria atividade. Esse método também apresenta desvantagens, assim como os outros, que não é possível ser adaptável em todos os conteúdos, não se aplica a grupos grandes, exige que o professor tenha conhecimento especializado nesse método e demanda mais tempo que os demais. De acordo com Mattos, o método ativo é diferente porque,

[...] se baseia na autonomia dos alunos para aprender o conteúdo programático e evoluir em “fases”, exatamente como ocorre num videogame. Os exercícios são feitos logo após a apresentação dos conteúdos (em todas as matérias) e servem como *feedback* de como o aluno está se

saindo. Dependendo do seu desempenho, ele “passa para a fase seguinte”. Quanto às aulas na escola, elas são raras ou inexistentes: os professores funcionam junto aos grupos de alunos, observando e intervindo no processo de educação, onde eles mesmos vão “ditando” a velocidade do aprendizado. Os professores deste modo têm muito mais oportunidade de observar quem está com mais dificuldades, quem está se saindo melhor, etc. E poderá dar um suporte mais adequado a quem tem problemas específicos (como o TDAH). O aprendizado ocorre de modo muito semelhante a uma brincadeira, um jogo (2015, p. 153).

Em Matemática, disciplina que exige concentração e raciocínio lógico do aluno, estudantes com TDAH costumam apresentar dificuldades. Diante deste cenário, “o aprofundamento sobre esta temática se faz necessário, visto que o contexto escolar pode contribuir para avanços do indivíduo em sua aprendizagem, sobretudo nos conhecimentos matemáticos, considerados de maior complexidade” (SANCHEZ; DELAMUTA; MIKUSKA; BLANCO; 2021, p. 1709). Para compreender como os professores de Matemática em diferentes níveis da Educação Básica atuam e quais são as suas percepções na prática com alunos que têm TDAH, realizamos um questionário, o qual será analisado no tópico a seguir.

## **TDAH: QUAL É A REALIDADE ENCONTRADA NAS AULAS DE MATEMÁTICA?**

Para o presente estudo, adotamos a metodologia de pesquisa qualitativa, definida por Teixeira (2003, p. 191) como não linear, mas um processo interativo e dinâmico. A produção dos dados se deu a partir de formulário no *Google Forms*, através do qual participaram os professores do Ensino Fundamental II e Ensino Médio que têm ou já tiveram alunos com laudos de TDAH, solicitando algumas perguntas que achamos pertinentes quanto ao assunto. Dos sete docentes que responderam ao nosso questionário, três eram do Ensino Fundamental II, dois eram do Ensino Médio e dois trabalhavam em ambos níveis.

A primeira pergunta tratava-se de quais os principais erros matemáticos que os professores visualizaram desses alunos, para assim entender quais são os sinais que os estudantes com esse transtorno apresentam em Matemática. As respostas foram as seguintes: erros de matemática básica (operações e sinais); distrações e interpretação. Um fator que interfere muito na aprendizagem de Matemática são as dificuldades de memória de trabalho. De acordo com Alves,

Esse fator pode afetar diretamente a aprendizagem dos estudantes em Matemática, pois no geral, trabalha diversas habilidades simultaneamente, como a leitura e interpretação de situações, conceitos matemáticos, operações, dentre outras habilidades. Isso acaba sendo um obstáculo, já que a capacidade de segurar informações ativas é comprometida.

[...] as dificuldades de aprendizagem em Matemática dessas pessoas podem se manifestar em diversos aspectos, como a dificuldade em relação a construção da experiência matemática, o desenvolvimento de noções básicas, da compreensão do significado das operações e do alto nível abstração e generalização, da análise e resolução de problemas matemáticos, além de dificuldade emocionais diante da complexidade da Matemática (2023, p. 22).

A segunda questão tratava-se de quantas vezes por semana o aluno participava de atividades extracurriculares oferecidas pela escola que envolvam matemática, das alternativas 0, 1, 2, 3, 4 e 5 vezes por semana, 3 responderam 0 vezes por semana, 1 respondeu 1 vez por semana e 2 responderam 2 vezes por semana. Sanchez, Delamuta, Mikuska e Blanco ressaltam que,

[...] o aluno com TDAH necessita ao máximo de atendimento individualizado, se possível sentar na primeira fila, próximo à professora e longe de janelas, além de necessitar de reforço dos conteúdos. [...] Em alguns casos, faz-se necessário o acompanhamento psicopedagógico, tratamento reeducativo psicomotor para melhorar os movimentos (2021, p. 1711).

Portanto, o atendimento individualizado e especializado contribui para melhorar a aprendizagem do aluno, além de auxiliá-lo a encontrar formas adequadas de organização para realizar seus estudos para que o estudante tenha o melhor aproveitamento possível dos conteúdos estudados em sala de aula. Mas a realidade que encontramos em nossa pesquisa foi de que quase a metade dos alunos dos professores entrevistados não têm ou não participam de nenhum desses atendimentos, o que agrava a situação deles.

Depois foi questionado sobre como é a relação desses alunos com a turma usando uma nota de 1 a 4, onde a nota 1 é ruim, 2 é médio, 3 é bom e 4 ótimo. Nesse questionário, 2 responderam nota 2 (médio) e 4 responderam nota 3 (bom), chama nossa atenção que ninguém respondeu como uma relação ótima.

As outras perguntas tratavam de como o professor trabalha/trabalhava com esses alunos, quais estratégias são usadas, os materiais utilizados e se há alguma tecnologia para auxiliar. Verificamos que uma das principais estratégias de aprendizagem é a aplicação de atividades reduzidas e diversificadas, com 66,7%, e em segundo lugar, com empate ficaram as estratégias de atividades intermediadas por professor/monitor e reforço escolar no contraturno, com 16,7%. Nenhum professor citou como estratégia a construção de mapas mentais e resumos, por exemplo.

Na questão sobre retorno de atividades de Matemática enviadas para serem realizadas como tarefa de casa, tivemos respostas bem variadas, mas a maioria respondeu que os alunos realizaram as atividades, porém de maneira incompleta ou que teve algum tipo de erro. Conforme Alves,

Como o estudo matemático explora diversas habilidades e essas coincidem com as que os indivíduos com TDAH possuem mais dificuldades, é possível observar que a associação entre o TDAH e o estudo matemático possui uma conexão profunda, porém conflitante. Assim, pode comprometer o processo de aprendizagem Matemática no que diz respeito a compreensão de conceitos, além de afetar o cotidiano do indivíduo, inclusive nos âmbitos sociais (2023, p. 22).

Tratando-se da tecnologia, os professores utilizam pouco ou quase nada, visto que nem todas as escolas possuem infraestrutura para isso. Os que possuem a infraestrutura necessária costumam usar o Geogebra, Kahoot, vídeos e materiais concretos. Segundo Alves (2023, p. 25), “as tecnologias educacionais são boas alternativas quando o assunto é o ensino para estudantes com TDAH, pois além de serem facilitadores da aprendizagem, instigam o interesse dos estudantes”.

Quanto às diretrizes e políticas escolares, a maioria dos professores responderam que não são suficientes para auxiliar os alunos com TDAH nas aulas. Alguns dos fatores são referentes à falta de monitores, apoio no contraturno, turmas muito numerosas, além do despreparo do sistema de ensino.

A última pergunta refere-se à comunicação entre escola e as famílias desses alunos, as opções de respostas foram as seguintes:

- 1) Sim, a parceria escola e família acontece de forma constante pensando sempre no avanço do(a) aluno(a).
- 2) Sim, existe uma comunicação/colaboração entre a família e a escola, mas somente com a iniciativa da escola.
- 3) Não, a escola até tenta uma comunicação/colaboração com a família pensando no avanço do(a) estudante, porém a família não compreende a importância e os benefícios que esse engajamento contribui para o avanço do(a) aluno(a).
- 4) Outros.

Nesta questão tivemos três respostas na segunda opção, duas respostas na terceira opção e uma resposta em outras, que foi respondida da seguinte maneira: “Depende. Às vezes o principal problema é o descaso da família. Como se a escola conseguisse fazer tudo sozinha”.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

A partir da análise das respostas recebidas e das leituras realizadas referente o assunto TDAH, pensamos em destacar algumas observações.

O sistema de ensino encontra-se despreparado para auxiliar os professores a trabalharem de forma significativa com esses alunos. A falta de formações continuadas e de apoio institucional adequado impede que os educadores

desenvolvam as competências necessárias para lidar com os desafios específicos do TDAH na sala de aula. Alves afirma que,

A formação dos professores é fundamental para que eles possam, de fato, compreender as características dos estudantes, de suas especificidades e como elas se manifestam no cotidiano destes alunos. [...] Além do conhecimento sobre as principais dificuldades decorrentes do TDAH, é importante que sejam apresentadas as possibilidades de ensino ao professor (2023, p. 23-24).

Além disso, a falta de monitores e recursos também é uma realidade preocupante. A maioria das escolas, tanto da rede estadual quanto municipal, não possui o auxílio de monitores qualificados que possam oferecer suporte individual aos alunos com TDAH. De acordo com Alves (2023, p. 23) “mesmo o professor tendo um papel indispensável, vale salientar a importância da escola, seja no apoio ao professor, de forma a fornecer subsídios que o possibilite realizar um trabalho adequado, além de estabelecer uma conexão entre a família do estudante”. A falta de recursos pedagógicos também dificulta que se utilizem de estratégias significativas para atender essas necessidades educativas especiais.

Algumas dicas para serem utilizadas pelos professores em suas aulas com alunos com TDAH:

- O aluno deve sentar preferencialmente na primeira fila, o mais próximo possível do professor e longe da janela. A maioria das crianças com déficit atencivo se sai melhor nas primeiras fileiras, onde o professor pode supervisionar com mais facilidade;
- Ele tem que manter uma rotina relativamente constante e previsível: uma criança com TDAH requer um meio estruturado que tenha regras claramente estabelecidas e que estabeleça limites ao seu comportamento (pois ela tem dificuldades de gerar sozinha essa estruturação e esse controle). Evite mudar de horários o tempo todo, trocar as “regras de jogo” no que diz respeito às avaliações (uma hora vale uma coisa, outra hora vale outra). As regras devem ser frequentemente lembradas a todos na turma.;
- O professor deve se expressar claramente, de modo conciso e, de preferência, apresentar aquilo que está sendo dito também sob forma visual (slides, quadro, pôsteres), em função das dificuldades de manutenção da atenção;
- A criança com TDAH necessita de um nível um pouco mais alto de estimulação para agir melhor. Mas se o estímulo for exagerado, ela irá tornar-se superestimulada, o que é ruim. Assim, embora as rotinas sejam necessárias, é interessante introduzir novidades, desde que isso seja feito com preparo prévio (evite improvisações [...]);
- É importante conversar com a criança sobre suas dificuldades e ouvir sugestões sobre como as coisas poderiam ficar mais fáceis. Envolvê-la nas discussões faz que as mudanças se tornem um projeto conjunto e que ela perceba as atitudes do professor de forma mais positiva. (MATTOS, 2015, P. 168-169).

Outro ponto significativo é a relação do aluno com a turma. Sem o apoio adequado, alunos com TDAH podem enfrentar dificuldades em se integrar socialmente e academicamente, o que pode levar ao isolamento dentro do ambiente escolar. A relação da escola com a família também desempenha um papel muito importante, ter uma comunicação clara e colaborativa entre pais e educadores é fundamental para que as estratégias educacionais sejam eficazes tanto na escola quanto em casa. O envolvimento da família no processo educacional é crucial para o desenvolvimento do aluno com TDAH, quando há a participação da família, dando apoio, os alunos tendem a apresentar melhores resultados.

Alves afirma que,

É notório que são inúmeras as dificuldades dos estudantes com TDAH em relação a Matemática, todavia não existe uma única e universal forma de solucionar essas dificuldades, mas ter conhecimento da sua existência se torna um fator importante, pois assim o professor poderá intervir de maneira mais adequada, aprimorando o processo de ensino destes estudantes e consequentemente cooperando com sua aprendizagem (2023, p. 22).

Por fim, é essencial que o sistema de ensino promova políticas públicas que garantam formações continuadas para professores e que contratem monitores qualificados. Também é de grande utilidade investir em recursos pedagógicos e fortalecer a relação tanto entre o aluno com TDAH e os outros alunos da turma, quanto a relação entre escola-família, sempre pensando em oferecer uma educação de qualidade que depois é refletida na sociedade em geral.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Cizelly Victória Martins. **O processo de ensino e aprendizagem de matemática para estudantes com TDAH** / Cizelly Victória Martins Alves. - Caruaru, 2023.

MATTOS, Paulo. **No mundo da Lua**. 16ª edição. Editora ABDA, 01 de jan. 2015.

PEREIRA, Sabrina Bernardez. TDAH: conheça 18 sinais que indicam déficit de atenção com hiperatividade. Vida Saudável - o blog do Einstein. **Hospital Israelita Albert Einstein**. Publicado em: 26 mar. 2024. Disponível em: <<https://vidasaudavel.einstein.br/tdah-conheca-18-sinais-que-indicam-deficit-de-atencao-com-hiperatividade/>>. Acesso em: 14 jun. 2024.

SANCHEZ, Sidney Lopes Junior; DELAMUTA, Beatriz Haas Delamuta; MIKUSKA, Márcia Inês Schabarum Mikuska; BLANCO, Marília Bazan Blanco. O ensino da matemática para crianças com transtorno de déficit

de atenção e hiperatividade (TDAH): uma revisão sistemática de literatura. **Revista Valore**, Volta Redonda, 6 (Edição Especial): 1707-1719., 2021.

TEIXEIRA, Enise Barth. A Análise de Dados na Pesquisa Científica: importância e desafios em estudos organizacionais / **Desenvolvimento em questão**. v. 1 n. 2. Publicado em 13 out. 2011.

# METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM PARA ALUNOS COM TDAH

*Elisana Merlo*

*Evilly Carvalho*

*Franciele Rubert da Silva*

*Maria Neli Pereira Dornelles*

*Milena Almi*

*Nelize Zacharia*

## RESUMO

Este trabalho aborda o impacto de práticas pedagógicas inovadoras no ensino da matemática para alunos com TDAH nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por meio de uma perspectiva quantitativa e qualitativa, fundamentada na análise de conteúdo de Bardin (2011). O estudo visou analisar e investigar metodologias de professores que atuam em escolas na Serra Gaúcha-RS. Foi realizada uma pesquisa com professoras da rede pública da Serra Gaúcha, com aplicação de questionário para identificar práticas e metodologias que desenvolvam o processo de aprendizado da matemática em crianças que possuem TDAH no ensino fundamental. A criação dos jogos “Cara a cara” e “Aventura na matemática” objetivou estimular habilidades cognitivas e sociais que facilitem o processo de aprendizagem desses alunos, assim como realizar a inclusão destes estudantes no âmbito escolar em todas as esferas. Destaca-se a importância de repensar não somente práticas metodológicas no âmbito pedagógico, mas promover a importância de adaptação curricular e diálogo entre família e escola no engajamento desses alunos no ambiente escolar, reconhecendo, adaptando e desenvolvendo a partir das limitações impostas pelo TDAH um ambiente de reconhecimento e acolhimento seguro para aprender.

**Palavras-chave:** TDAH; Práticas Pedagógicas; Matemática; Ensino Fundamental.

## INTRODUÇÃO

O Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) é uma condição neuropsicológica que é predominante na infância, afetando de 3% a 6% das crianças em idade escolar (UNESCO, 1994). Esse transtorno apresenta desafios significativos no aprendizado, especialmente em disciplinas que exigem concentração e raciocínio lógico, como a Matemática. Os alunos com TDAH enfrentam dificuldades em manter o foco, em realizar atividades que exigem constância e persistência.

A educação inclusiva, conforme defendido pela Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), propõe que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades, aprendam juntos e que as instituições escolares se adaptem para atender a diversidade presente em suas salas de aula. Nesse contexto, é essencial que os educadores sejam capacitados para identificar as características do TDAH e desenvolver estratégias didáticas que favoreçam o aprendizado de matemática para esses alunos. Além disso, a necessidade de formação continuada dos professores se destaca, pois não apenas enriquece o ensino, mas também transforma o ambiente escolar, beneficiando todos os estudantes.

Diante desses desafios, a presente pesquisa buscou identificar e analisar as práticas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento de habilidades matemáticas em alunos com TDAH nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Compreender essas práticas não apenas contribui para a eficácia do ensino da matemática, mas também promove um ambiente educacional mais justo e respeitoso, onde todos os alunos têm a oportunidade de alcançar seus objetivos acadêmicos e pessoais.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) é uma condição que pode impactar significativamente o desempenho escolar de crianças no ensino fundamental. Segundo Landskron e Sperb (2008), esse transtorno pode ser classificado em três categorias:

- 1 - **Desatenção:** dificuldades em cumprir tarefas específicas, esquecimento de tarefas diárias e dificuldade em seguir instruções.
- 2 - **Hiperativo/impulsivo:** caracterizado por agitação e inquietação, dificuldade em se manterem parados, interrupção de outras pessoas durante conversas e impulsividade em ações e decisões.
- 3 - **Combinado:** apresenta uma combinação dos sintomas, tanto de desatenção quanto de hiperatividade/impulsividade, forma mais comum do TDAH.

No cotidiano escolar, principalmente no ensino fundamental, a tendência é a de que haja alunos com TDAH. Por essa razão, é importante que o professor tenha diálogos com seus colegas, refletindo sobre preconceitos e medos, compreendendo que o entendimento correto do TDAH é essencial para evitar práticas discriminatórias. É necessária a adaptação do currículo e a busca de uma abordagem pedagógica para atender às necessidades reais dos alunos, em vez de simplesmente forçá-los a se encaixar em normas de comportamentos padronizadas. Isso reforça a ideia de que a educação inclusiva exige flexibilidade e empatia, e não imposição de regras inflexíveis.

Seria interessante que o professor conversasse com colegas de crianças com TDAH para refletir sobre preconceitos construídos, crenças e medos, de forma que sejam afastados com esclarecimento e não imposição. A escola não pode simplesmente querer enquadrar os alunos e exigir um comportamento disciplinado, sem antes adaptar seu currículo e linguagem à realidade de sua clientela (Pacheco, 2005; *apud* Rohde; Cols, 2000, p. 195).

O TDAH é um dos transtornos do desenvolvimento infantil que tem causado preocupação devido à grande incidência, presente em aproximadamente 7,6% das crianças em idade escolar, segundo dados do Ministério da Saúde (Brasil, 2022). Esse número, que pode ser considerado elevado, levanta o questionamento sobre quais são as possibilidades mais eficientes de auxiliar essas crianças nos seus estudos e aprendizagens, pois elas perdem o foco facilmente, principalmente em atividades longas e que exigem mais foco e atenção, como em tarefas de Matemática. Considerando essa ideia de auxiliar tanto os professores como as crianças, refletimos sobre como podemos trabalhar para que essa criança tenha mais condições de ter foco e atenção durante as atividades deste componente curricular.

A Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994, p.11) promove a educação inclusiva como uma oportunidade para fortalecer o conceito de educação para todos. Reforça o direito à educação de qualidade dando importância às características e interesse de cada aluno. Por conseguinte, sugere que as instituições escolares se organizem e capacitem para atender a todos.

O princípio fundamental das escolas inclusivas consiste em todos os alunos aprenderem juntos, sempre que possível, independentemente das dificuldades e das diferenças que apresentem. Estas escolas devem reconhecer e satisfazer as necessidades diversas dos seus alunos, adaptando-se aos vários estilos e ritmos de aprendizagem, de modo a garantir um bom nível de educação para todos, através de currículos adequados, de uma boa organização escolar, de estratégias pedagógicas, de utilização de recursos e de uma cooperação com as respectivas comunidades. É preciso, portanto, um conjunto de apoios e de serviços para satisfazer o conjunto de necessidades especiais dentro da escola (UNESCO, 1994, p.11).

A ideia é garantir que todos os alunos, independente de suas dificuldades ou diferenças, aprendam juntos, sempre que possível. Isso exige que as escolas reconheçam e atendam às diversas necessidades de seus estudantes, respeitando seus ritmos de aprendizagem e a singularidade de cada estudante. Para oferecer essa educação de qualidade para todos, as escolas devem adaptar seus currículos de acordo com as necessidades, organizar-se de maneira eficiente e adotar estratégias pedagógicas que promovam a inclusão.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa de cunho quantitativo que, pela análise de conteúdo de Bardin (2011), buscou evidenciar as práticas pedagógicas que contribuem com o desenvolvimento de habilidades matemáticas de alunos com TDAH. De acordo com Creswell (2007), a pesquisa quantitativa ocorre a partir de múltiplos métodos, é emergente e interpretativa. Ela se dá em um cenário natural, pois o pesquisador qualitativo sempre vai ao local onde está o participante para conduzir a pesquisa, usa métodos múltiplos que são interativos e humanísticos, os quais buscam o envolvimento dos participantes na coleta de dados, de forma harmoniosa e favorecendo a credibilidade entre as pessoas participantes do estudo. É emergente, pois as questões de pesquisa podem mudar e ser refinadas à medida que o pesquisador descobre o que perguntar. É interpretativa, já que o pesquisador faz uma interpretação dos dados, ele adota e usa uma ou mais estratégias de investigação como um guia para os procedimentos no estudo.

Para Creswell (2007, p. 211), a pesquisa pode demandar o emprego de métodos mistos, nos quais “esses procedimentos se desenvolveram em resposta à necessidade de esclarecer o objetivo de reunir dados quantitativos e qualitativos em um único estudo”. Esta é a perspectiva que adotamos.

Esta pesquisa contou com a aplicação de um questionário (Apêndice A) com 5 professoras que atuam nos Anos Iniciais, em 3 escolas públicas da Serra Gaúcha - RS, localizadas na zona urbana. Esse instrumento continha 5 perguntas abertas e 3 fechadas. Os dados da pesquisa foram produzidos no período de outubro de 2024 e construídos a partir de narrativas reflexivas escritas produzidas por 5 professoras da rede municipal de Bento Gonçalves- RS. A escolha das escolas se deu diante das experiências profissionais das autoras deste estudo. As professoras foram identificadas como P1, P2, P3, P4 e P5. Os excertos das narrativas foram destacadas no seguinte formato: fonte tamanho 10, itálico, entre aspas e em uma caixa de texto.

O uso de narrativas na pesquisa qualitativa representa uma possibilidade de olhar atentamente para as experiências dos/das professores/as que atuam

nesta etapa da Educação Básica e com alunos com TDAH, as quais poderão contribuir com os professores em formação, pois através do detalhamento da prática vai ser possível estabelecer, entre a narrativa e a experiência, pode-se, segundo Larrosa (2002, p.24):

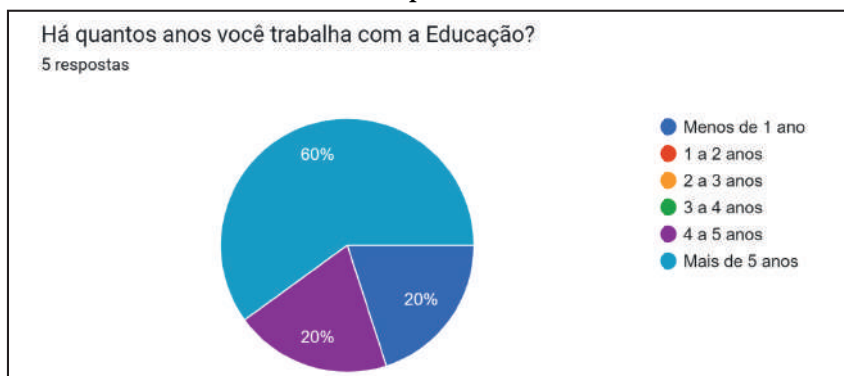
[...] parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, [...] escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço.

Desse modo, como orienta Cunha (1997), o uso de narrativas faladas e/ou escritas por professores/as permitem dar voz e visibilidade a eles/as como atores e autores de sua prática profissional, pois as narrativas podem provocar “mudanças na forma como as professoras compreendem a si próprias e aos outros e, por esse motivo, são, também, importantes estratégias formadoras de consciência numa perspectiva emancipatória” (Cunha, 1997, p. 01).

A análise transcorreu em diferentes estágios da pesquisa, o que a tornou mais sistemática e formal após o encerramento da produção dos dados. As narrativas foram lidas, relacionadas com as falas. Primeiramente, foi realizada uma pré-análise dos textos, explorados e interpretados de acordo com o referencial teórico adotado. Segundo Bardin (2011), a pré-análise é a fase de organização dos dados e sistematização das ideias iniciais. Assim, primeiramente, escolhemos as narrativas que serão analisadas; a partir disso, formulamos hipóteses e as relacionamos com nosso problema de pesquisa e com os objetivos; e então, elaboramos indicadores que fundamentaram a interpretação final, segundo o referencial teórico adotado. Assim, foram selecionados trechos das narrativas das professoras, como unidades de significação (Bardin, 2011), visando categorizar os dados a partir dos elementos que emergiram, o que implicará em constantes idas e voltas – do material de análise à teoria.

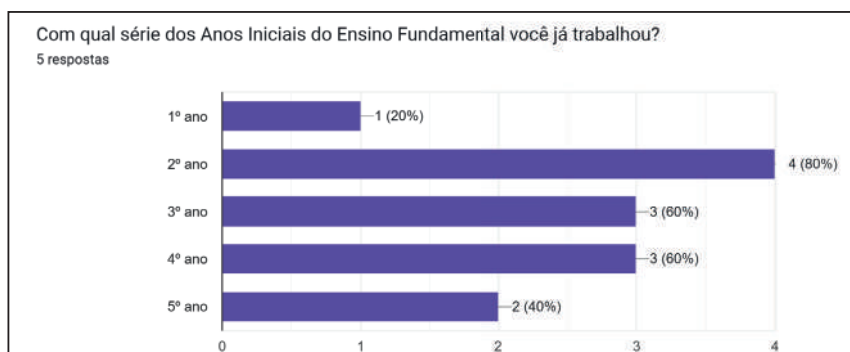
A partir de suas narrativas, foram elencadas as metodologias que os docentes usam em suas aulas, as quais, na sua perspectiva, contribuem para o aprendizado dos alunos, à luz do referencial teórico utilizado nesta pesquisa. Por fim, este estudo tem a expectativa de contribuir com as discussões relativas à Matemática na perspectiva inclusiva através da proposição e elaboração de atividades de matemática que possam ser utilizadas neste contexto. Com base nas perguntas 1 e 2 do questionário foi possível conhecer o perfil das participantes da pesquisa: quatro delas são formadas em Licenciatura em Pedagogia e uma em Letras. 60% atuam há mais de cinco anos no Ensino Fundamental (Gráfico 1) e 80% atuaram no segundo ano do Ensino Fundamental (Gráfico 2).

**Gráfico 1 - Experiência docente.**



Fonte: Google forms

**Gráfico 2 - Anos de atuação**



Fonte: Google forms

A análise das perspectivas das participantes, foram elencadas categorias e, posteriormente elaboradas estratégias pedagógicas voltadas para o atendimento de crianças com TDAH, as quais estão apresentadas na seção que segue.

## RESULTADOS DA PESQUISA

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram assim categorizados: perfil das dificuldades de estudantes com TDAH; papel da escola na inclusão desses estudantes; relação família e escola; desafios na atuação e ensino da matemática; estratégias pedagógicas elencadas pelas participantes para o ensino da matemática para alunos com TDAH. Essas categorias serão explicitadas na sequência.

As professoras relataram que a maior dificuldade enfrentada pelos estudantes com TDAH é a falta de concentração, a qual limita sua capacidade de compreender as instruções e realizar as atividades, privando assim o seu aprendizado. Elas também relataram que encontram desafios no ensino da

matemática tais como: encontrar atividades atrativas e disponibilidade para atender individualmente o(s) estudante(s) com dificuldade.

A P5 respondeu que:

“O principal desafio para atuar e repassar ensinamentos de matemática, é a falta de tempo para ficar com os alunos com dificuldade”.

Sobre o papel da escola na inclusão desses estudantes, há a necessidade de formação para o profissional que trabalha com esses casos, informação aos pais para que possam ajudar seus filhos e compreender o que é o TDAH, e o desenvolvimento de práticas pedagógicas adaptadas às necessidades de cada estudante. Quanto à aceitação do diagnóstico do TDAH pela família, a maioria das professoras responderam que é aceito, porém falta o apoio na execução das tarefas. Como comenta P4:

“A aceitação é um processo de construção com a família é fundamental para o desenvolvimento da criança. O uso de medicação também auxilia em muitos casos na concentração e inquietude melhorando a aprendizagem”.

Com relação aos desafios na atuação e ensino da matemática, de acordo com a percepção da P1, as características dos estudantes com TDAH descritas anteriormente, podem dificultar o processo de aprendizagem das noções matemáticas, como podemos observar no próximo excerto da narrativa de P1:

“A principal dificuldade que as crianças com TDAH enfrentam na matemática é a falta de atenção e concentração. Isso pode levar a dificuldades em seguir instruções, realizar cálculos e resolver situações problemas que envolvam interpretação (P1).”

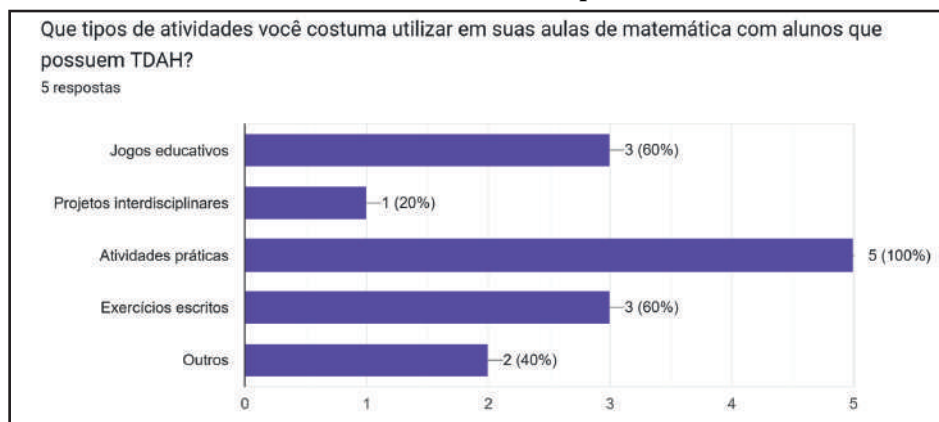
As estratégias pedagógicas para o ensino da matemática para alunos com TDAH, de acordo com as participantes, há a necessidade de formação para o profissional que trabalha com esses casos, informação aos pais para que possam ajudar seus filhos e compreender o que é o TDAH, e o desenvolvimento de práticas pedagógicas adaptadas às necessidades de cada estudante. Quanto à aceitação do diagnóstico do TDAH pela família, a maioria das professoras responderam que é aceito, porém falta o apoio na execução das tarefas.

Conforme a percepção da P5:

“Primeiro acredito que deveriam haver formações sobre o que é o TDAH tanto para educadores quanto para pais, pois muitos nem sabem. Segundo acredito que propiciar ambientes que assegurem ao aluno o equilíbrio para que possam se concentrar nas atividades. E por fim acredito que trabalhar com esses alunos que o TDAH não os limita ou os impede de fazer nada, e nem vai ser uma “muleta” para não o fazerem”(P1).

Com o objetivo de compreender as práticas pedagógicas desenvolvidas pelas professoras participantes, questionamos sobre o tipo de atividades que elas desenvolvem nas aulas de matemática para atender os alunos com TDAH. Percebemos que a maioria das professoras utilizam atividades práticas em suas aulas, jogos educativos, projetos interdisciplinares, exercícios escritos, dentre outras, estas foram as estratégias pedagógicas elencadas pelas participantes, como pode ser observado no gráfico (Gráfico 3):

**Gráfico 3- Atividades desenvolvidas pelas Professoras**



Fonte: Google forms

Os jogos matemáticos são ferramentas relevantes para o processo de ensino e aprendizagem de crianças com TDAH nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois proporcionam uma abordagem lúdica e interativa para o aprendizado. Essas atividades estimulam a atenção e o foco, pois exigem que os alunos se concentrem em regras e estratégias enquanto se divertem. Além disso, os jogos incentivam a resolução de problemas e a colaboração, promovendo habilidades sociais importantes. O aspecto dinâmico dos jogos mantém os estudantes engajados, reduzindo a frustração que muitas vezes acompanha o aprendizado tradicional de matemática. Dessa forma, os jogos não apenas facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também ajudam a desenvolver a autoestima e a motivação das crianças com TDAH, contribuindo para uma experiência educacional mais positiva e inclusiva.

## PROPOSTAS ELABORADAS

A partir da análise das respostas do questionário, desenvolvemos dois jogos matemáticos, que podem auxiliar as crianças com TDAH no ensino fundamental, uma vez que os jogos possuem regras claras e objetivas que ajudam na concentração e na organização do pensamento.

## CARA A CARA NUMÉRICO:

O primeiro jogo elaborado foi o “**Cara a Cara Numérico**”. É um jogo que busca auxiliar o aluno a compreender as características dos números do Sistema de Numeração Decimal por meio de perguntas, pois os jogadores devem descobrir um número secreto escolhido pelo oponente fazendo perguntas matemáticas, cujas respostas podem ser “sim” ou “não”.

**Material:** Cartas com números de 1 a 30, papel e caneta para anotar números eliminados.

**Modo de jogar:** Pode ser jogado a turma contra o professor, em duplas ou em equipes adversárias. O jogador escolhe um número entre 1 e 30 e mantém o número em segredo, para que o adversário descubra qual é o número por meio de perguntas. Um quadro ou papel pode ser usado para anotar as perguntas feitas e os números eliminados. Para definir que começa perguntar, em caso de não ser jogado em duplas, pode-se jogar um dado, o que estiver com o número maior inicia fazendo uma pergunta. As perguntas devem ser *simples e matemáticas* (por exemplo, “É um número primo?”, “É múltiplo de 10?”, “É menor que 20?”).

**Respostas:** O mediador só pode responder “**Sim**”, “**Não**” ou “**Não se aplica**” (caso a pergunta não seja válida ou clara).

**Dicas Permitidas:** As perguntas podem incluir: Comparações: (“É maior que X?”) Propriedades matemáticas: (“É divisível por 3?”, “É um número par?”) Categorias: (“Está entre 20 e 40?”)

**Restrições:** Não é permitido perguntar diretamente: “O número é X?”.

**Vence o jogo:** Uma criança ou equipe que acertar o número secreto primeiro.

Pode ser inserida a regra que ganha quem descobrir o número com um número menor de perguntas.

### Variações do Jogo

**Dificuldade Ajustável:** Escolha números em intervalos menores (1 a 30 para crianças menores, 1 a 200 para crianças mais velhas).

**Menor número de perguntas:** Pode ser inserida a regra que ganha quem descobrir o número com um número menor de perguntas.

**Modo Relâmpago:** Diminua o número máximo de perguntas para 10 ou estabeleça um limite de tempo (ex.: 3 minutos).

## AVENTURA MATEMÁTICA

Outra possibilidade de jogo que pensamos para o trabalho com crianças com TDAH foi o Jogo que denominamos “Aventura Matemática”.

**Objetivo do Jogo:** Resolver desafios matemáticos para alcançar o final do tabuleiro antes dos outros jogadores. Coloque o tabuleiro no centro da mesa. Cada jogador escolhe um peão e a posição na casa “Início”. Tenha um dado para o movimento e um marcador (ou papel) para registrar pontos se o jogo envolve pontuação.

**Jogando o Dado e Movendo:** Cada jogador, por sua vez, lança o dado e avança o número correspondente de casas no tabuleiro.

**Realizando os Desafios:** Ao cair em uma casa, marcada por um “?”, o jogador pega uma carta de desafio. O jogador lê o desafio em voz alta e tenta resolvê-lo. Se acertar, ele permanece na casa e ganha 1 ponto. Se errar, volte à casa.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A escolha deste tema de pesquisa visa desenvolver uma nova perspectiva sobre o ensino da matemática para alunos com TDAH. A educação é uma ferramenta transformadora que precisa contemplar diferentes necessidades e realidades, tarefa esta que não é simples, no entanto, é o maior desafio dos educadores na atualidade. Este projeto conclui-se tendo por objetivo desenvolver uma abordagem pedagógica que atenda com mais flexibilidade e atenção às necessidades dos alunos que possuem TDAH. Por ser um transtorno que atinge cada vez mais crianças em idade escolar esta temática torna-se cada vez mais relevante.

A pesquisa referida é de cunho quali-quantitativo, utilizamos de um questionário, destinado a professores que atuam no ensino fundamental, este questionário serviu-nos de orientação para analisar e avaliar a atuação dos profissionais da educação perante essa realidade, metodologias e abordagens para trabalhar com estes alunos, portanto o questionário foi um norteador importante nesta pesquisa, os pontos levantados nos orientou na construção de toda a proposta.

Percebemos que a principal dificuldade das crianças com TDAH no aprendizado da matemática é a falta de atenção e concentração, este fator gera dispersão e desconexão, gerando dificuldade na execução de atividades e absorção do conteúdo apresentado, portanto, a utilização de jogos torna-se fundamental como ferramenta pedagógica assertiva nesses casos, promovendo diversas habilidades que desenvolvem funções cognitivas importantes, que refletem no aprendizado. Após esse levantamento e análise dos dados no

questionário, realizamos a produção de dois jogos educativos, os quais possuem regras direcionadas para trabalhar e desenvolver habilidades de concentração e organização do pensamento, trabalhando o foco.

O jogo Cara a cara instiga a curiosidade e desenvolve habilidades cognitivas, pois a maior limitação do aluno com TDAH é justamente a dificuldade de manter o estímulo para desenvolver as atividades rotineiras, criamos também o jogo, aventura na matemática que consiste em um sistema de perguntas e respostas para avançar no tabuleiro conforme as normas do jogo. Ambos os jogos promovem a curiosidade e ativa muitos estímulos, estes estímulos são responsáveis por manter o aluno em foco na atividade proposta, foco este difícil de manter em função do transtorno, portanto, compreende-se que na falta de algumas funções importantes no cérebro, os estudantes que possuem TDAH precisam de estímulos e incentivos maiores para desenvolver habilidades e competências na escola, no que concerne à matemática é importante pensar em novas práticas e metodologias, visto que, o ensino da matemática no contexto brasileiro enfrenta dificuldades, possuímos no nosso sistema uma grande defasagem de ensino desta disciplina, com a incidência de maiores casos de alunos com necessidades especiais de aprendizado, fica mais claro e torna-se mais necessário adaptar novos métodos que possam abranger e atender as mais diversas necessidades de aprendizado na escola.

Tentamos realizar com essa proposta através da entrevista e dos jogos, uma nova perspectiva para esta temática, refletindo sobre as dificuldades no processo de aprendizagem de alunos com TDAH. Também analisamos a importância e necessidade de se pensar práticas que aproximem os mais diversos estudantes e facilite os processos de aprendizagem no campo da matemática, criando bases sólidas de aprendizado.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Maria José Fagundes; CAMARGO, Joseli Almeida. TDAH e Matemática: Implicações na prática escolar. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, p. 1-12, 2016.

BARBOSA, Maria José Fagundes; CAMARGO, Joseli Almeida. TDAH E Matemática: Implicações na prática escolar. XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo, 2016. Disponível em : [https://www.sbcm.com.br/enem2016/anais/pdf/6404\\_3824\\_ID.pdf](https://www.sbcm.com.br/enem2016/anais/pdf/6404_3824_ID.pdf). Acesso em: 27, set. 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CALIMAN, Luciana Vieira. O TDAH: entre as funções, disfunções e otimização da atenção. *Psicologia em Estudo*, vol. 13, núm. 3, setembro, p. 559-566, 2008. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=287122110017> >. Acesso em: 25, set, 2024.

LARROSA, J. **Notas sobre a experiência e o saber da experiência.**

Revista Brasileira de Educação, n. 19, p. 20-29, jan./fev./mar./abr. 2002. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?format=pdf & lang=pt](https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?format=pdf&lang=pt). Acesso em 31 de outubro de 2024.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto / John W. Creswell ; tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, M. I. **Conta-me agora!** As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. Revista da Faculdade de Educação, São Paulo, v. 23, n. 1-2, jan./dez. 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rfe/a/ZjJLFw9jhWp6WNhZcgQpwJn/?lang=pt#>. Acesso em 31 de outubro de 2024.

GATTI, Bernardete A. Estudos Quantitativos em educação. **Fundação Carlos Chagas.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.1, p.11- 30, jan./abr.2004.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa- 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002

RODRIGUES, Carolina Innocente; SOUSA, Maria do Carmo; CARMO, João dos Santos. **Transtorno de conduta/TDAH e aprendizagem da Matemática: um estudo de caso.** Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 14, Número 2, Julho/Dezembro de 2010.

RODRIGUES, Bruna de Araújo. A importância da inclusão escolar no Ensino Fundamental. **Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC.** Curso de Pedagogia Trabalho de Conclusão de Curso; Gama-DF 2022.

UNESCO. UNESCO Web site, 2012. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127160por.pdf>>.

## SOBRE OS AUTORES

**Aline Silva de Bona** é professora de Matemática do IFRS - Campus Osorio, Licenciada em Matemática pela UFRGS, Doutora em Informática na Educação, Líder do Grupo de pesquisa MATEC Matemática e suas Tecnologias, e mãe da Eduarda (2014), Igor (2017) e Alice (2018).

**Ana Carolina Bagestão** é graduanda em licenciatura em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - campus Bento Gonçalves. Atualmente bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

**Antonio Pivetta** é licenciado em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), *campus* Bento Gonçalves. Especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica pela mesma instituição. Professor da rede pública de Educação na área de Matemática.

**Beatriz de Lima Teixeira** é licenciada em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Bento Gonçalves. Atuou como bolsista no Centro de Referência em Tecnologia Assistiva (CRTA) e na Pró-Reitoria de Extensão. Especialista em psicologia organizacional e gestão de pessoas. Tem experiência em educação inclusiva, educação infantil e educação não escolar.

**Beverly Greicy Faleiro Strapasson** é licenciada em Pedagogia pelo Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (ParFor) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - campus Bento Gonçalves. Docente da rede municipal de Bento Gonçalves, atuando como auxiliar de Educação Infantil. Atualmente é bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

**Diana Celi Andreatta da Cruz** é licencianda em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves. Atua como coordenadora pedagógica da Educação Infantil na rede privada de ensino de Bento Gonçalves. Atualmente bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

**Delair Bavaresco** é licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestre em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) e doutor em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). É professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, lotado no *campus* Bento Gonçalves, sendo tutor do programa de Educação Tutorial PET Matemática e coordenador do laboratório PIPA IFmakeRS. Atua em nível de graduação e desenvolve atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão voltadas principalmente para o Curso de Licenciatura em Matemática. Tem experiências com Formação de Professores, Modelagem Matemática, Fabricação Digital e Prototipagem Eletrônica.

**Diego Eduardo Lieban** é licenciado e mestre em Matemática pela UFRGS e doutor em em STEM Education (2019) pela Johannes Kepler Universität. Docente de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul *campus* Bento Gonçalves.

**Eduarda Kremer Schlindvein** é licenciada em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Bento Gonçalves. Foi bolsista do Programa de Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e da residência pedagógica, realizando estágio no Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE). Especialista em alfabetização e letramento, tem experiência docente na pré-escola, educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental.

**Eliane Danieli Poletto** é bacharel em administração de empresas, com ênfase em gestão de pessoas. Atualmente, é estudante de Licenciatura em Pedagogia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), *campus* Bento Gonçalves.

**Eliel Felizardo** é Graduado em Licenciatura em Matemática pelo Instituto de Educação, Cultura e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves, Especialista em Gestão Escolar e Direito Tributário pela Faculdade FOCUS, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Caxias do Sul.

**Elisana Merlo** é licencianda em Pedagogia pelo Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) - no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Bento Gonçalves. Atua como auxiliar de educação na rede pública de ensino desde 2018.

**Evilly de Holanda Carvalho** é graduanda em licenciatura em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - campus Bento Gonçalves. Atualmente, atua como monitora no Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas.

**Fernanda de Souza Lopes** é graduada em Gestão Pública pela Universidade de Caxias do Sul (UCS), com ênfase em políticas educacionais. Também possui graduação em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Bento Gonçalves. Atualmente, cursa especialização em Educação na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

**Fernanda Zorzi** é licenciada em Matemática pela Universidade de Caxias do Sul (UCS), mestre em Educação Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO) e Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos-RS. Professora Titular do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - campus Bento Gonçalves IFRS-BG, atuando em ensino, pesquisa e extensão.

**Franciele Rubert da Silva** é licencianda em Pedagogia pelo Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Bento Gonçalves, onde atua como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Docente da rede municipal de Bento Gonçalves, exercendo a função de auxiliar de Educação Infantil.

**Helen Trevisol** é licencianda em Pedagogia pelo Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) - no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Bento Gonçalves. Atualmente é secretária, possuindo cinco anos de experiência como auxiliar de educação infantil.

**Jamilhe Thais Moreira Marques** é licencianda em Pedagogia pelo Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) - no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), *campus* Bento Gonçalves. É docente na rede municipal de Bento Gonçalves atuando como auxiliar de Educação Infantil.

**Jeronimo Becker Flores** é licenciado em Matemática e mestre em Educação pela Universidade de Caxias do Sul (UCS), doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Professor visitante do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), *campus* Bento Gonçalves, atuando em ensino, pesquisa e extensão.

**Júlia Bortolosso** é licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Bento Gonçalves. Durante a graduação participou de programas como o PIBID e a residência pedagógica. Especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica (IFRS), investigando inteligência artificial, pensamento computacional e suas implicações nas aulas de matemática.

**Karine Pertile** é docente de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul *campus* Bento Gonçalves. Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

**Lidiane Schuck dos Santos** é licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves e especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica, pela mesma instituição. Docente da rede pública de ensino.

**Maiara Ghiggi** é licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Bento Gonçalves, e em Pedagogia pela UNOPAR. É especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica (IFRS, 2024), em qualificação docente em Ciências da Natureza e Matemática (UERGS, 2018), Psicopedagogia e supervisão escolar (ICETEC, 2019) e em psicopedagogia clínica e institucional (FAVENI, 2021).

**Maicon Camargo Faés** é graduado em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Bento Gonçalves e especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica pela mesma instituição. Atua como docente na área de matemática há 4 anos.

**Maicon Kubiak** é licenciado em Matemática e especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica, ambos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Bento Gonçalves. Docente da rede estadual de Educação, com mais de três anos de experiência.

**Maria Neli Pereira Dorneles** é licencianda em Pedagogia / PARFOR (Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves (IFRS-BG). É docente da rede municipal de Bento Gonçalves, atuando como auxiliar de educação infantil. Atualmente é bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

**Marta Ramos dos Santos** é licenciada em História e especialista em Orientação educacional. Atualmente é estudante do curso de Licenciatura em Pedagogia, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Bento Gonçalves.

**Milena Almi** é licenciada em Matemática pelo IFRS, *campus* Bento Gonçalves, especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica, pela mesma instituição. Professora de matemática da rede pública de ensino.

**Nelize Letícia Primer Zacharia** é licenciada em Matemática e em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves. Especialista em Ensino da Matemática para a Educação Básica pela mesma instituição. Docente da rede municipal de Veranópolis com mais de uma década de experiência.

**Rodrigo Caldas** é licenciado em matemática pela Universidade do Estado do Pará, especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves. Atua como professor na educação básica nos anos finais da rede estadual de ensino.

**Stefani Correa Castro** é licencianda em em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves. Atua como professora da Educação Infantil na rede privada de ensino em Bento Gonçalves. Atualmente bolsista da pedagogia projeto de extensão estudos da(s) infância(s)- monitoria acadêmica.

**Suelen da Silva Santini** é licencianda em em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves.

**Taise Bin** é graduada em Licenciatura em Matemática pelo IFRS - Campus Bento Gonçalves e Especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica, pela mesma instituição. Atualmente, está cursando Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio, oferecida pela UAB.

**Tháisa Jacintho Müller** é licenciada e mestre em Matemática e doutora em Informática na Educação (UFRGS). Atuou como professora de diversos níveis em disciplinas ligadas à Matemática e Educação Matemática. Em 2022 e 2023 foi professora visitante no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Bento Gonçalves onde atuou, entre outras funções, no curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Abordagem 8, 11, 13, 14, 23, 24, 26, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 43, 44, 46, 47, 48, 52, 63, 64, 66, 68, 69, 70, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 85, 86, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 118, 129, 130, 132, 134, 136, 151, 154, 164, 174, 180, 191, 201, 203, 207, 210, 229, 234, 236
- Álgebra 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 119
- Algébrico 8, 9, 10, 14, 26, 35, 40, 53, 54, 55, 57, 60, 61, 113, 114, 115, 116, 118, 121, 122, 124, 191, 204
- Algeplan 9, 10, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 126
- Aluno 3, 6, 24, 26, 28, 54, 55, 57, 66, 68, 74, 90, 92, 99, 112, 132, 142, 143, 147, 148, 149, 150, 154, 159, 160, 161, 163, 170, 172, 173, 182, 185, 186, 187, 188, 189, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 229, 233, 235, 237
- Alunos 10, 13, 14, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 38, 39, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 81, 84, 85, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 116, 117, 118, 129, 130, 132, 133, 135, 141, 142, 144, 145, 147, 151, 153, 160, 164, 168, 169, 172, 173, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 192, 194, 195, 196, 197, 200, 202, 203, 204, 207, 209, 210, 211, 212, 214, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237
- Aprendizado 20, 24, 25, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 43, 44, 50, 53, 55, 56, 57, 60, 61, 63, 64, 69, 71, 78, 80, 81, 86, 89, 95, 97, 98, 99, 101, 107, 108, 117, 118, 130, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 155, 159, 165, 175, 180, 189, 196, 197, 198, 199, 203, 204, 209, 211, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 227, 228, 231, 232, 234, 236, 237
- Aprendizagem 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 24, 25, 30, 33, 34, 35, 36, 39, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 76, 77, 90, 92, 93, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 129, 130, 131, 132, 136, 138, 142, 143, 144, 145, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 180, 185, 188, 192, 195, 196, 197, 198, 201, 204, 206, 208, 209, 211, 214, 218, 220, 221, 222, 223, 225, 227, 229, 230, 233, 234, 237, 238
- Aula 6, 14, 15, 19, 20, 21, 27, 34, 37, 38, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 56, 60, 61, 68, 69, 71, 78, 87, 89, 90, 93, 130, 131, 141, 143, 144, 145, 147, 148, 154, 160, 162, 169, 172, 173, 174, 183, 188, 192, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 208, 210, 214, 219, 220, 222, 224, 228
- Avaliação 3, 5, 6, 23, 26, 37, 51, 66, 79, 80, 112, 115, 137, 148, 160, 164, 171, 197, 199, 202

**B**

BNCC 9, 34, 54, 57, 58, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 75, 76, 82, 87, 91, 92, 97, 98, 113, 150

**C**

Compreensão 3, 8, 11, 15, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 35, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 54, 57, 61, 63, 64, 66, 68, 69, 70, 73, 76, 77, 82, 92, 96, 99, 105, 106, 107, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 133, 135, 138, 156, 163, 164, 167, 168, 175, 176, 182, 192, 209, 210, 211, 212, 222, 223, 234

Conceitos 2, 8, 10, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 46, 50, 53, 54, 56, 59, 63, 64, 66, 69, 70, 71, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 85, 86, 93, 95, 96, 97, 104, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 136, 137, 138, 145, 155, 156, 158, 162, 163, 164, 167, 168, 170, 175, 176, 197, 198, 201, 204, 210, 212, 221, 223, 234

Conhecimento 3, 6, 9, 11, 15, 19, 25, 26, 35, 44, 45, 47, 49, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 67, 68, 71, 73, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 90, 91, 92, 93, 97, 99, 103, 108, 109, 113, 117, 118, 119, 120, 135, 147, 154, 163, 164, 173, 174, 177, 195, 197, 201, 202, 204, 209, 220, 224, 225

Criança 73, 131, 132, 138, 143, 144, 153, 160, 161, 163, 169, 171, 172, 175, 177, 180, 194, 195, 196, 199, 200, 205, 209, 214, 218, 219, 224, 229, 233, 235

Crianças 3, 13, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 143, 150, 152, 159, 165, 167, 168, 169, 172, 173, 175, 180, 193, 195, 202, 205, 208, 209, 212, 214, 217, 218, 219, 224, 225, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236

Curricular 5, 31, 34, 40, 54, 61, 64, 72, 76, 79, 80, 82, 87, 91, 100, 119, 179

**D**

Dificuldade 48, 54, 56, 59, 60, 116, 117, 130, 132, 142, 143, 154, 155, 156, 158, 161, 162, 163, 165, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 181, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 219, 222, 228, 232, 233, 236, 237

Digital 3, 63, 64, 68, 71, 72, 101, 103, 107, 108, 109, 110, 111, 198, 204

Discalculia 13, 155, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176

Distúrbio 142, 143, 144, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 164, 165, 170, 171, 180

Docente 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 19, 20, 21, 26, 35, 36, 38, 40, 47, 48, 53, 54, 55, 59, 60, 61, 63, 86, 90, 102, 107, 109, 114, 115, 141, 142, 145, 151, 161, 162, 163, 169, 174, 191, 194, 198, 232, 240, 241, 242

Docentes 8, 9, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 24, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 72, 102, 106, 108, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 141, 151, 154, 155, 161, 162, 179, 180, 182, 188, 189, 204, 207, 217, 218, 221, 231

**E**

Educação 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 31, 32, 40, 41, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 79, 80, 87, 89, 91, 100, 101, 103, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 119, 120, 129, 132, 133, 138, 139, 141, 144, 145, 152, 156, 164, 167, 169, 174, 176, 178, 179, 180, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 202, 205, 206, 208, 210, 215, 217, 220, 221, 231, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243

- Educação especial 169, 178, 188, 195, 199, 200, 207, 209, 210
- Ensino 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 23, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 85, 86, 87, 90, 92, 93, 97, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 129, 131, 132, 133, 136, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 151, 158, 160, 164, 167, 169, 170, 171, 174, 177, 179, 183, 184, 188, 189, 192, 194, 195, 196, 197, 202, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 218, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243
- Escola 3, 4, 8, 9, 10, 15, 19, 20, 27, 53, 55, 57, 63, 69, 75, 83, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 109, 118, 119, 133, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 158, 160, 169, 170, 171, 172, 180, 182, 187, 188, 192, 193, 195, 198, 199, 201, 205, 208, 210, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 229, 232, 233, 237, 240
- Escolar 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 31, 34, 38, 39, 43, 44, 47, 51, 52, 53, 59, 67, 76, 77, 80, 86, 89, 90, 98, 101, 116, 118, 120, 129, 130, 131, 132, 133, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 149, 152, 156, 159, 160, 164, 167, 168, 169, 171, 172, 177, 181, 188, 189, 191, 192, 194, 199, 200, 202, 206, 208, 211, 217, 221, 222, 225, 227, 228, 229, 236, 237, 238, 239, 242
- Escolares 5, 13, 20, 36, 39, 45, 51, 54, 75, 89, 90, 92, 93, 100, 109, 129, 142, 143, 151, 154, 158, 168, 170, 200, 205, 223, 228, 229
- Escolas 4, 5, 6, 7, 12, 13, 33, 40, 56, 65, 71, 79, 82, 101, 103, 108, 109, 113, 114, 115, 118, 133, 135, 141, 145, 146, 161, 164, 173, 177, 182, 192, 200, 202, 208, 209, 210, 211, 220, 223, 224, 227, 229, 230
- Estratégias 6, 10, 11, 13, 14, 24, 25, 30, 33, 34, 35, 38, 40, 44, 46, 47, 77, 78, 102, 112, 118, 119, 130, 131, 132, 133, 134, 142, 145, 148, 149, 153, 162, 164, 167, 168, 169, 173, 174, 180, 182, 186, 189, 191, 194, 195, 199, 200, 202, 211, 213, 217, 218, 222, 224, 225, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234
- Estudante 11, 15, 19, 20, 25, 28, 29, 46, 48, 49, 50, 68, 78, 80, 93, 96, 97, 99, 143, 144, 151, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 170, 171, 172, 173, 197, 198, 200, 204, 214, 222, 223, 224, 230, 233, 240, 243
- Estudantes 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 142, 145, 149, 153, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 181, 189, 195, 196, 197, 204, 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 220, 221, 223, 224, 225, 227, 228, 230, 232, 233, 234, 237
- Estudos 6, 12, 53, 54, 57, 59, 60, 61, 67, 75, 81, 82, 90, 91, 93, 119, 134, 138, 153, 155, 168, 170, 199, 208, 218, 219, 222, 226, 229, 243

## F

- Família 14, 133, 142, 144, 145, 149, 150, 159, 171, 182, 187, 188, 191, 194, 199, 215, 219, 220, 223, 224, 225, 227, 232, 233

Formação 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 72, 75, 82, 86, 101, 102, 107, 108, 109, 112, 113, 115, 116, 118, 119, 132, 133, 141, 142, 144, 145, 146, 149, 151, 155, 156, 167, 169, 170, 174, 176, 189, 190, 192, 193, 194, 197, 201, 202, 204, 210, 224, 228, 231, 233

## G

Geometria 9, 64, 67, 82, 92, 98, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Geométrico 9, 10, 20, 26, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 113, 114, 115, 118

## H

Habilidades 3, 4, 9, 13, 19, 30, 31, 34, 43, 44, 45, 51, 53, 54, 55, 57, 61, 63, 64, 66, 67, 69, 71, 72, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 99, 101, 103, 104, 108, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 155, 156, 158, 164, 168, 170, 174, 175, 177, 180, 181, 189, 195, 196, 203, 204, 209, 210, 214, 221, 223, 227, 228, 230, 234, 236, 237

## I

Ia 50, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Inclusão 1, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 38, 64, 72, 76, 79, 102, 107, 109, 111, 130, 133, 137, 139, 141, 142, 144, 145, 146, 152, 153, 164, 167, 169, 173, 177, 181, 182, 189, 191, 192, 193, 194, 196, 198, 199, 200, 202, 204, 206, 208, 209, 210, 211, 214, 216, 217, 227, 230, 232, 233, 238

Inclusiva 5, 7, 11, 12, 14, 51, 82, 129, 132, 139, 141, 144, 145, 151, 167, 174, 178, 179, 180, 181, 188, 189, 192, 193, 195, 196, 199, 205, 207, 208, 210, 217, 228, 229, 231, 234, 239

Integração 4, 9, 43, 44, 45, 50, 63, 64, 72, 78, 81, 82, 86, 99, 101, 103, 104, 107, 108, 113, 115, 117, 118, 130, 135, 149, 159, 160, 194, 220

Inteligência artificial 9, 82, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 242

Interação 37, 44, 45, 46, 51, 58, 68, 72, 97, 117, 119, 131, 135, 136, 180, 181, 182, 187, 188, 192, 195, 198, 200, 203, 204, 209, 210

## J

Jogos 14, 20, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 82, 83, 84, 107, 130, 133, 135, 153, 158, 161, 163, 164, 170, 173, 194, 196, 198, 199, 200, 201, 204, 205, 207, 214, 219, 227, 234, 236, 237

## M

Matemática 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 24, 25, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 56, 60, 61, 62, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 90, 93, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 106, 109, 110, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 131, 137, 141, 142, 145, 146, 151, 155, 156, 157, 159, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 176, 177, 184, 188, 191, 196, 197, 198, 202, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 217, 221, 222, 225, 227, 228, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 242, 243

Matemático 3, 8, 14, 20, 32, 35, 36, 44, 47, 57, 60, 61, 76, 77, 78, 85, 116, 117, 118, 136, 154, 156, 157, 159, 172, 174, 177, 191, 223

Matemáticos 8, 9, 10, 12, 15, 20, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 36, 38, 39, 44, 46, 47, 48, 52, 56, 59, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 93, 96, 97, 98, 99, 114, 115, 117, 129, 136, 137, 155, 156, 158, 162, 163, 164, 167, 168, 170, 172, 176, 197, 198, 204, 205, 210, 212, 221, 222, 234, 236

Metodologias 4, 7, 20, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 72, 82, 85, 86, 97, 99, 104, 113, 117, 118, 131, 145, 154, 189, 200, 227, 231, 236, 237

## P

Pedagógica 5, 6, 7, 13, 14, 34, 36, 37, 38, 41, 44, 52, 56, 86, 107, 114, 115, 119, 129, 131, 132, 136, 137, 144, 145, 149, 150, 153, 161, 162, 163, 164, 174, 191, 193, 195, 196, 201, 207, 210, 214, 218, 229, 236, 239, 240, 242

Pedagógicos 5, 6, 10, 14, 36, 39, 45, 62, 144, 147, 169, 174, 200, 201, 207, 210, 211, 212, 214, 224, 225

Pensamento 5, 8, 9, 19, 20, 21, 24, 25, 28, 31, 35, 40, 44, 53, 54, 55, 57, 60, 61, 65, 66, 71, 76, 77, 78, 79, 81, 85, 86, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 149, 175, 204, 210, 234, 237, 242

Percepções 9, 13, 14, 34, 37, 43, 55, 62, 63, 95, 102, 105, 106, 114, 115, 118, 161, 167, 168, 169, 191, 192, 193, 194, 202, 203, 211, 217, 218, 221

Pesquisa 1, 3, 5, 6, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 46, 47, 51, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 69, 70, 72, 75, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 91, 93, 95, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 110, 113, 114, 115, 118, 119, 130, 131, 133, 134, 135, 138, 139, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 167, 168, 169, 172, 174, 184, 185, 186, 188, 191, 193, 194, 199, 203, 204, 207, 208, 210, 211, 213, 215, 217, 221, 222, 227, 228, 230, 231, 232, 236, 238, 239, 241

Potências 8, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30

Prática 5, 6, 7, 8, 14, 15, 19, 20, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 41, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 64, 68, 69, 71, 73, 77, 79, 80, 83, 85, 89, 90, 95, 97, 99, 104, 114, 115, 116, 119, 135, 138, 145, 149, 150, 151, 161, 162, 163, 167, 168, 169, 173, 174, 183, 191, 192, 195, 196, 198, 201, 202, 204, 221, 231, 237

Práticas 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 46, 48, 51, 54, 60, 62, 64, 65, 67, 69, 72, 73, 77, 81, 85, 86, 99, 102, 106, 107, 108, 113, 114, 115, 119, 131, 134, 135, 138, 141, 142, 144, 145, 151, 160, 163, 164, 173, 174, 177, 179, 180, 182, 191, 192, 193, 194, 196, 204, 207, 208, 209, 210, 211, 214, 217, 227, 228, 229, 230, 233, 234, 237

Professor 6, 7, 8, 11, 12, 15, 19, 20, 26, 27, 35, 41, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 60, 68, 69, 97, 99, 107, 132, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 154, 159, 160, 161, 164, 165, 171, 172, 176, 177, 184, 195, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 205, 214, 219, 220, 222, 224, 225, 229, 235, 240, 243

Professoras 14, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 116, 172, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 200, 201, 207, 208, 210, 211, 213, 227, 230, 231, 232, 233, 234

Professores 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 65, 66, 67, 72, 75, 77, 78, 79, 86, 87, 90,

93, 99, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 112, 119, 130, 132, 133, 134, 135, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 153, 159, 164, 167, 170, 174, 177, 184, 188, 189, 191, 192, 197, 201, 202, 204, 205, 207, 210, 212, 217, 218, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 236

## Q

Qualitativa 5, 12, 13, 14, 33, 34, 37, 43, 44, 46, 47, 58, 63, 68, 70, 75, 87, 104, 105, 111, 113, 129, 134, 139, 167, 191, 207, 210, 221, 227, 230

## R

Raciocínio 10, 44, 46, 47, 49, 66, 79, 80, 85, 96, 136, 154, 157, 196, 200, 204, 209, 210, 212, 221, 228

## T

TDAH 12, 14, 18, 142, 155, 156, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 238

TEA 13, 14, 18, 169, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205

Tecnologia 20, 66, 68, 72, 80, 81, 82, 84, 101, 102, 103, 105, 107, 108, 109, 111, 188, 215, 222, 223

Tecnologias 3, 9, 10, 15, 50, 63, 64, 71, 76, 82, 83, 86, 103, 108, 189, 198, 199, 223

TOD 12, 13, 18, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 149, 150, 151

Transtorno 12, 13, 130, 131, 133, 134, 138, 139, 142, 143, 144, 147, 150, 152, 154, 155, 158, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 177, 179, 180, 181, 192, 193, 194, 201, 205, 206, 216, 217, 218, 219, 221, 225, 228, 236, 237

