



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

Caroline Oliveira Ibiapina

**A Faixa de Möbius Aplicada a Educação Especial no Ensino  
Básico**

Teresina - 2025

**Caroline Oliveira Ibiapina**

**Dissertação de Mestrado:**

**A Faixa de Möbius Aplicada a Educação Especial no Ensino Básico**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática - Profmat, da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática na modalidade profissional.

Orientador:

Prof. Dr. Isaías Pereira de Jesus.

**Teresina - 2025**

*Copyright © 2025 by A. Caroline Oliveira Ibiapina*  
*Direitos reservados, 2025 por Caroline Oliveira Ibiapina.*  
*Universidade Federal do Piauí, Departamento de Matemática*  
*Cep 64049-550 - Teresina, PI.*

Nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a expressa autorização do autor.

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco  
Divisão de Representação da Informação

I12f Ibiapina, Caroline Oliveira.  
A Faixa de Möbius Aplicada a Educação Especial no Ensino Básico / Caroline Oliveira Ibiapina. -- 2023.  
43 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Programa de Mestrado Profissional em Matemática, Teresina, 2025.  
Orientador: Prof. Dr. Isaías Pereira de Jesus.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Educação matemática. 3. Educação especial. 4. Educação inclusiva. 5. Ensino básico. I. Jesus, Isaías Pereira de. II. Título.

CDD 510.7

Bibliotecária: Milane Batista da Silva – CRB3/1005



PROFMAT



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO ABERTA E À DISTÂNCIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



SBM

Dissertação de Mestrado submetida à Coordenação Acadêmica Institucional, na Universidade Federal do Piauí, do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional para obtenção do grau de mestre em matemática intitulada: ***A Faixa de Mobius Aplicada a Educação Especial no Ensino Básico***, defendida pela mestrandia Caroline Oliveira Ibiapina, em 19 de setembro de 2025 e aprovada pela banca constituída pelos professores:

*Isaias Pereira de Jesus*

Isaias Pereira de Jesus  
Presidente da Banca Examinadora

*Aurineide Castro Fonseca*

Aurineide Castro Fonseca  
Examinadora Interna

*Kelton Silva Bezerra*

Kelton Silva Bezerra  
Examinador Interno

*Alan Kardec Carvalho Sarmiento*

Alan Kardec Carvalho Sarmiento  
Examinador Externo ao Programa

*Pedro Paulo Alves Oliveira*

Pedro Paulo Alves Oliveira  
Examinador Externo à Instituição

Dedico esta dissertação aos meus filhos Carlos Will e Icaro Withy.

# Agradecimentos

Agradeço a Deus, pela vida e pelas forças que me sustentaram durante essa caminhada.

Ao meu esposo Williams, pelo amor, pela compreensão nos momentos de ausência, pelo companheirismo e pela palavra de incentivo nos dias em que pensei em desistir. Sua presença foi essencial para que eu chegasse até aqui.

À minha mãe, Maria dos Aflitos, que sempre foi meu porto seguro. Pelo amor incondicional, pela dedicação de uma vida inteira e por acreditar em mim mesmo quando eu duvidava. Essa conquista também é sua.

Ao meu orientador, professor prof. Dr. Isaías Pereira de Jesus, pela orientação firme, pelas contribuições valiosas e pela paciência em cada etapa deste trabalho. Obrigada por compartilhar seu conhecimento e por acreditar no potencial deste estudo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta dissertação, meu sincero muito obrigada.

*“Tudo tem o seu tempo determinado,  
e há tempo para todo o propósito  
debaixo do céu”.*

*Eclesiastes 3:1*

# Lista de Figuras

1.1	Instituto Benjamim Constant . . . . .	4
1.2	Instituto Nacional de Educação de Surdes . . . . .	4
2.1	Leo Kanner . . . . .	10
2.2	quebra cabeça colorido . . . . .	13
2.3	fita do infinito colorida . . . . .	14
2.4	fita do quebra cabeça . . . . .	15
4.1	Representação tridimensional da fita de Möbius . . . . .	23
4.2	Escultora Valin Branco . . . . .	27
4.3	Escultura de Gerry Jerdan . . . . .	27
4.4	tatuagem do infinito . . . . .	28
4.5	correias de motores . . . . .	28
4.6	logomarca do IMPA . . . . .	29
5.1	Construção da faixa de Möbius . . . . .	32
5.2	Pintando a superfície da faixa de Möbius . . . . .	33
5.3	Recortando a faixa de Möbius . . . . .	34
5.4	Após o primeiro corte: faixa com duas reviravoltas . . . . .	35
5.5	Após o segundo corte: faixa com duas faixa em torno de si . . . . .	36
5.6	Após o terceiro corte: uma faixa longa, mas com duas reviravoltas . . . . .	36

# Resumo

O presente trabalho tem por objetivo investigar a utilização da faixa de Möbius como recurso pedagógico, a partir de um relato de experiência vivenciada na educação básica no qual o público alvo são crianças e adolescentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), utilizando a faixa de Möbius como recurso pedagógico. Os resultados apontam que a utilização da faixa de Möbius como material manipulável é uma experiência sensorial que amplia as possibilidades de inclusão, permitindo que a matemática seja vivenciada de forma prazerosa e acessível. Como instrumento de pesquisa foi utilizado estudo de caso com técnica de observação direta, além da pesquisa bibliográfica em livros, artigos científicos, periódicos especializados no assunto e base teórica baseado em Piaget( 1998) e Ausbel (1980). Observou-se que o relato de experiência mostra que práticas pedagógicas diferenciadas, sensíveis e criativas podem contribuir não apenas para a aprendizagem do conteúdo, mas para o fortalecimento, da autonomia e da participação ativa dos estudantes no processo educativo e inclusivo.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; aixa de Möbius, Ensino Básico

# Abstract

The present study aims to present an experience report carried out in basic education, in which the target audience is children and adolescents with Autism Spectrum Disorder (ASD), using the Möbius strip as a pedagogical resource. The results indicate that the use of the Möbius strip as a manipulable material provides a sensory experience that broadens the possibilities of inclusion, allowing mathematics to be experienced in a pleasurable and accessible way. As a research instrument, the technique of direct observation was employed, in addition to bibliographic research in books, scientific articles, and specialized journals. It was observed that the experience report demonstrates that differentiated, sensitive, and creative pedagogical practices can contribute not only to content learning but also to the strengthening of autonomy and the active participation of students in the educational and inclusive process.

**Keywords:** Mathematics Education; Möbius Strip; Basic Education

# Sumário

<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>1 Educação Inclusiva</b>	<b>3</b>
1.1 Contexto Histórico da Educação Inclusiva no Brasil . . . . .	3
1.2 Desafios da Educação Inclusiva . . . . .	6
<b>2 O Autismo</b>	<b>9</b>
2.1 Contexto Histórico do Autismo . . . . .	9
2.2 Níveis de Transtorno do Espectro Autista . . . . .	12
2.3 Símbolos do Autismo . . . . .	13
<b>3 O Ensino de Matemática</b>	<b>16</b>
3.1 Matemática e Lúdico . . . . .	17
3.2 O Plenjamento Docente e o lúdico no Ensino de Matemática . . . . .	18
3.3 O Desafio do Letramento Matemático . . . . .	19
3.4 A Base Nacional Comum- BNCC e o ensino de Matemática . . . . .	20
<b>4 A Faixa de Möbius</b>	<b>22</b>
4.1 A Faixa de Möbius . . . . .	22
4.2 Propriedades Topológicas . . . . .	23
4.3 Potencial Didático da faixa de Möbius é o valor do concreto no ensino de Matemática . . . . .	25
4.4 Aplicabilidade da Faixa de Möbius . . . . .	26
<b>5 Relato de Experiência: Ensino da Matemática com a Faixa de Möbius     com alunos com Aspecto do Transtorno Autista</b>	<b>30</b>
5.1 Procedimentos Metodológicos . . . . .	31
5.2 Processo de Análise . . . . .	37
<b>Considerações Finais</b>	<b>38</b>
<b>Referências</b>	<b>40</b>

# Introdução

Atualmente, a educação matemática básica busca adaptar-se aos desafios e oportunidades do mundo moderno. Dessa forma, surge o desafio de atender à diversidade presente em sala de aula, especificamente no que se refere à inclusão de estudantes com necessidades educacionais especiais como, por exemplo, aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Nesse cenário, o ensino de matemática assume um papel fundamental, não apenas na formação intelectual, mas também no desenvolvimento cognitivo.

Como alguns conteúdos matemáticos são bastante complexos e abstratos, os alunos frequentemente enfrentam dificuldades para aprender, exigindo que o professor busque metodologias diferenciadas, sensíveis e acessíveis, conforme apontam Cappeline e Silva (2013).

Com base nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo investigar a utilização da faixa de Möbius como recurso pedagógico, a partir de um relato de experiência — um objeto topológico manipulável - como recurso didático no ensino da matemática para adolescentes com características do espectro autista. A proposta fundamenta-se na concepção de que o conhecimento matemático pode ser construído de maneira concreta e significativa, quando associado a atividades lúdicas, experimentais e visualmente estimulantes com base em Piaget (2002) e Ausbel (1980).

Por possuir características geométricas únicas, como o fato de ter apenas um lado e uma única borda, a faixa de Möbius apresenta-se como um excelente ponto de partida para reflexões sobre espaço, forma, simetria e lógica matemática. Ela possibilita experiências práticas, estimula o pensamento investigativo, a formulação de hipóteses e a surpresa diante de resultados contraintuitivos, despertando, assim a curiosidade e o interesse dos estudantes.

Para os estudantes com TEA, cuja aprendizagem está frequentemente ligada a padrões visuais, estruturais, sequenciais e previsíveis, o uso de recursos manipuláveis, como a faixa de Möbius, pode representar uma ponte entre o abstrato e o concreto. De acordo com Baron-Cohen (2008) e Mantoan (2006), práticas pedagógicas estruturadas e adaptadas às características cognitivas desses alunos são fundamentais para garantir sua participação efetiva no processo de aprendizagem.

A escolha dessa temática deu-se pela necessidade de ampliar o repertório de práticas pedagógicas inclusivas no ensino de matemática, apresentando metodologias que considerem a singularidade dos estudantes e, ao mesmo tempo, promovam o desenvolvimento de

competências matemáticas básicas. Além disso, o trabalho busca contribuir para o debate sobre a importância do uso de materiais concretos e experiências sensoriais no ensino, especialmente no contexto da educação especial.

Para fundamentar a proposta deste trabalho, foi adotado um referencial teórico que dialoga com as áreas da educação inclusiva, do ensino da matemática e das abordagens pedagógicas voltadas ao Transtorno do Espectro Autista (TEA). Diante disso, destacam-se os estudos de Piaget (2002), Ausubel (1980), Mantoan (2006) e Capellini Silva (2007, Baron-Cohen (2008), D'Ambrosio (1996), D'Ambrosio (2001), Mendes (2006), Lima (2010). O referencial teórico escolhido sustenta a proposta deste trabalho não apenas conceitualmente, mas também metodologicamente, orientando a construção de práticas pedagógicas mais inclusivas, criativas e eficazes — em especial para estudantes com características do espectro autista.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: No primeiro capítulo, aborda a educação inclusiva, apresentando os fundamentos legais, pedagógicos e sociais que sustentam a busca por uma escola que acolha e respeite a diversidade, com foco na inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. No segundo capítulo, exploramos o Transtorno do Espectro Autista (TEA), destacando suas principais características, formas de manifestação e implicações no processo de aprendizagem. O terceiro capítulo trata do ensino da matemática, discutindo sua importância na formação integral do estudante e os desafios que ela apresenta no contexto escolar, especialmente quando se trata de conteúdos abstratos. O quarto capítulo dedica-se à faixa de Möbius, apresentando suas propriedades topológicas, potencial didático e aplicabilidade no ensino da matemática de forma visual, concreta e envolvente. Por fim, o quinto capítulo consiste no relato de experiência pedagógica com o uso da faixa de Möbius no ensino de matemática para alunos com características do espectro autista, detalhando as atividades realizadas, os resultados observados e as reflexões geradas a partir da prática.

# Capítulo 1

## Educação Inclusiva

Este capítulo é sobre o estudo de educação inclusiva apresentando os fundamentos legais, pedagógicos e sociais com foco nos alunos especiais.

### 1.1 Contexto Histórico da Educação Inclusiva no Brasil

A educação inclusiva é aquela que promove a aprendizagem significativa para todos os alunos, respeitando suas diferenças individuais e erradicando práticas excludentes do ambiente escolar. Essa perspectiva compreende que cada estudante possui um ritmo e uma maneira própria de aprender, exigindo práticas pedagógicas que valorizem a diversidade e favoreçam a equidade nas oportunidades de ensino e aprendizagem, conforme Mendes (2025). No Brasil, a educação inclusiva é fruto de um longo processo histórico, marcado por avanços, resistências e mudanças nos padrões sociais. A seguir, serão evidenciados os principais marcos históricos e legais da educação inclusiva no Brasil até os dias atuais.

De acordo com Bueno (1993) e Mazzotta (1996), a educação inclusiva no país teve início no final da década de 1850 e início dos anos 1860, com base no Decreto Imperial nº 1.428 de 1854 de D. Pedro II, que fundou, na cidade do Rio de Janeiro, o Instituto dos Meninos Cegos — atualmente conhecido como Instituto Benjamin Constant (Figura 2.1). Três anos depois, foi criado o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos, hoje denominado Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) (Figura 2.2).

Foi a partir da criação desses dois institutos que começaram os discursos sobre a educação de pessoas com deficiência. Em 1872, o Brasil contava com uma população de 15.843 cegos e 11.595 surdos, dos quais apenas 35 cegos e 17 surdos eram atendidos pelas instituições. No primeiro Congresso de Instituição Pública, ocorrido em 1883 e convocado pelo Imperador, estiveram entre os temas debatidos a sugestão de currículo e a formação de professores para o atendimento de cegos e surdos (MAZZOTTA, 1996, p. 29).

Em 1973, foi criado, por meio de decreto, o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), com a finalidade de promover, em todo o território nacional, a expansão e a melhoria no atendimento às pessoas com deficiência, impulsionando a educação sob uma política de adaptação dos alunos à escola (IBID., 1996, p. 55). Outro marco importante

Figura 1.1: Instituto Benjamin Constant



Fonte: Foto de Alex Pazuello.)

Figura 1.2: Instituto Nacional de Educação de Surdes



Fonte:www.libras.com.br/ines.)

para a educação inclusiva ocorreu com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que estabeleceu princípios fundamentais para a promoção da inclusão escolar. O artigo 208, inciso III, determina ser dever do Estado oferecer atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988). Esses princípios evidenciam o compromisso com a inclusão social, garantindo o acesso, a permanência e o desenvolvimento de todos os estudantes no ambiente escolar, independentemente de suas condições individuais.

Em 1994, durante a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais,

organizada pela UNESCO, foi elaborada a Declaração de Salamanca, que teve um impacto significativo sobre as políticas educacionais brasileiras. O documento propôs uma mudança de paradigma ao afirmar que as escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras.

A partir dessa perspectiva, a inclusão passou a ser entendida não apenas como acesso, mas também como permanência com qualidade e participação efetiva no processo de aprendizagem. A Declaração de Salamanca influenciou diretamente a formulação de políticas públicas no Brasil, fortalecendo a ideia de que a educação deve ser estruturada para atender à diversidade, promovendo uma escola para todos e eliminando práticas discriminatórias.

Posteriormente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96) consolidou os princípios estabelecidos pela Constituição Federal de 1988, reafirmando o direito à educação inclusiva e especializada. Em seu texto, a LDB dedica atenção específica à educação especial, definindo-a como uma modalidade que percorre todos os níveis e etapas da educação básica, destinada a atender, de forma adequada, estudantes com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. A legislação determina que o atendimento educacional especializado deve ocorrer, preferencialmente, na rede regular de ensino (BRASIL, 1996).

Buscando promover a eliminação de barreiras que restrinjam a participação e a aprendizagem desses alunos, Mendes (2006) destaca que dessa maneira é possível representar um avanço no reconhecimento da necessidade de construção de ambientes mais inclusivos e equitativos.

Dando continuidade, o Plano Nacional de Educação (PNE), para o período de 2014 a 2024, reforça o compromisso do estado brasileiro com a inclusão escolar. Entre suas metas e estratégias, o PNE prevê a ampliação do atendimento especializado, a formação continuada de professores para práticas inclusivas e a promoção da acessibilidade em todas as escolas (BRASIL, 2014).

A Meta 4, especificamente, visa universalizar o acesso a educação básica para criança e adolescentes de 4 a 17 anos com deficiência, transtorno global do desenvolvimento e altas habilidades e superdotação, garantidos-lhes atendimento educacional especializado preferencialmente na rede regular de ensino, com apoio de salas de recursos multifuncionais e outros serviços. Segundo Mendes (2015), o PNE representa um marco na consolidação de políticas inclusivas ao considerar a diversidade como um princípio estruturante da educação. Dessa forma, o plano evidencia que a inclusão não é apenas uma diretriz, mas um princípio fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Diante do percurso histórico e das legislações apresentadas, evidencia-se que a educação inclusiva no Brasil é resultado de uma longa caminhada permeada por conquistas, debates e ressignificações. A evolução do entendimento sobre o papel da escola diante da diversidade humana permitiu avanços significativos na construção de políticas públicas mais sensíveis às necessidades de todos os estudantes. A inclusão deixou de ser um privilégio restrito a poucos para se tornar um direito garantido por lei e por princípios éticos. Do-

cumentos como a Constituição de 1988, a Declaração de Salamanca, a LDB e o PNE representam não apenas marcos legais, mas compromissos sociais com uma educação que oferece oportunidade justa para todos, que acolha, respeite e valorize as singularidades dos sujeitos que compõem o espaço escola. Todavia, apesar dos avanços legais e conceituais, o desafio maior permanece na efetivação dessas diretrizes nas práticas cotidianas das instituições educacionais. Assim, o ideal de uma escola inclusiva não será apenas uma meta em documentos oficiais, mas uma realidade vivenciada por todos os educandos no exercício pleno de sua cidadania.

## 1.2 Desafios da Educação Inclusiva

De acordo com Instituto Alana,<sup>1</sup> sobre uma pesquisa financiada por eles realizada pelo Data Folha em 2019, no qual ouviram mais 2074 pessoas acima de 16 anos em 130 municípios, constatou que 86% dos entrevistados acham que as escolas se tornaram melhores com a educação inclusiva. Também foi constatado que 76% das pessoas entrevistadas acreditavam que as crianças com deficiências aprendem bem mais estudando junto com as crianças sem deficiências. Como destaca Mantoan(2003), “[...]uma escola boa para os alunos com deficiência uma escolha melhor para todos.”

A educação inclusiva representa uma educação acolhedora, a qual tem o compromisso ético com os direitos de todos os envolvidos sendo eles professores, a comunidade escolar, as famílias, os estudantes com o intuito de aprender a conviver em igualdade, assim respeitando as singularidades de cada um. Mas no Brasil, ainda que haja avanços significativos no campo das políticas públicas, a implementação de escola verdadeiramente inclusiva enfrentam diversos desafios.

Segundo Mantoan (2006, p 25), ”a inclusão escolar propõe a transformação da escola para atender a todos os alunos, e não apenas a inserção de alunos com deficiência em escolas comum”. Isso significa pensar na escola como um espaço plural, que valoriza as diferenças e as utiliza como ponto de partida para uma aprendizagem coletiva. Mas, no entanto, a realidade das salas de aulas brasileira ainda existem muitos desafios que comprometem a eficácia da essência da educação inclusiva.

Sabe-se que apesar das exigências governamentais, a falta de infra-estrutura adequada nos espaços públicos e escolares ainda hoje dificulta um serviço acessível, pois há escolas que não possuem rampas de acesso, banheiros adaptados, sala de aula amplas, recursos tecnológicos assistivos dentre outros fatores. Desta forma, essas ausências comprometem a permanência e o aprendizado de muitos estudantes e assim, limitando o acesso completo de um aluno com deficiência.

Um outro desafio é a questão de professores que não estão capacitados para lidar com a heterogeneidade presente em sala. De acordo com Todos pela Educação (2024)<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>EDUCAÇÃO INCLUSIVA. Alana.org.br. Disponível em: Educação inclusiva - Alana. Acesso em: 20 de maio de 2025.

<sup>2</sup>TODOS PELA EDUCAÇÃO. Educação Inclusiva: como a inclusão acontece nas escolas brasileiras.

a formação de professores é um pilar essencial para uma educação de fato inclusiva, pois sabe-se que professores capacitados e preparados são capazes de identificar e atender as necessidades individuais, criando assim um ambiente de aprendizado acessível e acolhedor. Mas segundo o relatório Inclusão e Educação realizadas pela Unesco, em 2020, concluiu que mais de 50% dos professores não possuía capacitação. Muitos professores relataram que não se sentiam preparados para lidar com múltiplas demandas de uma sala de aula inclusiva, ou seja, muitos professores sentem-se despreparados e sobrecarregados para lidar com situações complexas com poucos recursos e sem apoio técnico.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) em seu artigo 59, inciso III, determina que os professores devem receber formação especializada para a educação inclusiva:

[...] Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns (Brasil, 1996, Art. 59).

Mas, apesar de ter respaldo legal, isso nem sempre não acontece na prática. Pesquisas mostram que a formação docente para o trabalho com a inclusão ainda é um dos principais desafios da educação brasileira. Segundo Mantoan (2003) e Carvalho (2008), o discurso da inclusão escolar avançou, mas as práticas pedagógicas continuam sendo, muitas vezes, excludentes, por falta de preparo e de apoio institucional. Isto é professores atualmente são lotados em turmas com alunos com necessidades especiais muitas vezes não recebem formação, ou capacitação gerando assim uma dificuldade na assistência do aluno, pois sabemos que falta de formação adequada afeta diretamente a qualidade do ensino e o bem estar dos alunos com deficiência, pois sabemos que ausência de estratégias pedagógicas eficazes podem levar a exclusão sutil desses estudantes dentro da própria sala de aula. Portanto, falar dos desafios da inclusão não é apenas apontar falhas. É reconhecer que a escola que acolhe a todos é que estar no projeto de construção, que exige coragem, empatia e compromisso social.

Ao propor uma educação inclusiva deve-se também repensar no currículo e nas estratégias de ensino. Vygotsky (1997), ao tratar da importância do meio social no desenvolvimento humano, nos lembra que o potencial de aprendizagem dos alunos não pode ser limitados pela deficiência, mas ampliado pela mediação adequada e pela interação com os pares, ou seja, a escola precisa portanto criar espaços de construção de conhecimento para todos, valorizando as múltiplas formas de aprender.

Apesar dos inúmeros desafios, é possível encontrar experiências inspiradoras que demonstram o poder transformador da inclusão. Quando há comprometimento pedagógico, diálogo com as famílias, formação adequada dos professores e políticas públicas eficazes, a escola se transforma em um espaço de convivência e aprendizado mútuo. A inclusão

---

Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/noticias/educacao-inclusiva-como-a-inclusao-acontece-nas-escolas-brasileiras/>. Acesso em: 20 de maio de 2025

escolar não é apenas uma questão de direito, mas também de justiça social, que busca oferecer oportunidades iguais a todos os estudantes. Como aponta Rodrigues (2020, p. 18)<sup>3</sup>, “a educação inclusiva não é uma opção, mas uma obrigação moral e legal”.

---

<sup>3</sup>INSTITUTO RODRIGO MENDES. Formação de professores para a inclusão: cenário e desafios. São Paulo: IRM, 2022. Disponível em: <https://institutorodrigomendes.org.br>. Acesso em: 10 out. 2025.

## Capítulo 2

# O Autismo

Neste capítulo, trataremos sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA), apontando suas características, diagnóstico e tratamento, bem como as leis que garantem os direitos das pessoas com essas condições de neurodesenvolvimento humano.

### 2.1 Contexto Histórico do Autismo

Etimologicamente, a palavra autismo vem do grego “autos”, que significa “próprio de si mesmo”. É caracterizado como um distúrbio neurológico que surge na infância e não possui cura, causando alterações significativas na comunicação, na interação social e na aprendizagem — ou seja, no desenvolvimento da criança.

Embora hoje o autismo seja amplamente estudado, sua trajetória histórica é recente, marcada por incompreensões, estigmas e avanços científicos graduais. A partir de agora, destacaremos alguns marcos importantes para o entendimento do autismo.

Historicamente, comportamentos como dificuldade na interação social, comunicação e a presença de comportamentos repetidos e restritos — hoje associados ao autismo — eram frequentemente confundidos com quadros de esquizofrenia infantil, psicose e até mesmo possessão demoníaca. Isso ocorria principalmente na Idade Média, levando muitas pessoas a serem marginalizadas ou internadas de maneira indevida por falta de compreensão científica (Silva; Costa, 2019).

Somente no século XX surgiram os primeiros estudos clínicos, embora muitos tenham sido classificados posteriormente como errôneos, enquadrados em outras categorias da psiquiatria. O marco inicial clínico ocorreu em 1943, quando o psiquiatra Leo Kanner (Figura 3.1) publicou o artigo *Autistic Disturbances of Affective Contact*, onde descreveu onze crianças com dificuldades na interação social, comunicação verbal e não verbal limitadas, e comportamentos repetidos. Para Kanner, as crianças tinham “Transtorno do Contato Afetivo”, associado inicialmente à esquizofrenia infantil (Kanner, 1943).

Kanner também destacou que esses comportamentos não se originavam de déficits cognitivos ou psicose, propondo que o autismo infantil era uma condição distinta. Esse reconhecimento foi fundamental para o início de um entendimento mais preciso sobre o

transtorno. Assim, Kanner é considerado o “pai do autismo”, segundo a Fundação José Luiz Egydio Setúbal (2005).

Figura 2.1: Leo Kanner



Fonte: [https://centroconviver.com.br/leo-kanner-o-pai-do-autismo/.](https://centroconviver.com.br/leo-kanner-o-pai-do-autismo/)

Logo após, em 1944, Hans Asperger apresentou uma tese de livre-docência baseada em casos atendidos na clínica infantil da Universidade de Viena. Nessas crianças, havia dificuldades de interação social, mas, ao contrário do grupo descrito por Kanner, elas apresentavam elevado nível de inteligência e linguagem. Asperger observou que os sintomas começavam a aparecer após os três anos de idade e nomeou essa condição como “Psicopatia Autista Infantil”, segundo a Fundação José Luiz Egydio Setúbal (2025)<sup>1</sup>. Como seu trabalho foi escrito em alemão durante a Segunda Guerra Mundial, teve pouca atenção na época, sendo traduzido somente em 1980 para o inglês e, a partir daí, reconhecido como pioneiro no estudo do autismo.

Em 1952, a Associação Americana de Psiquiatria publicou, na primeira edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Doenças Mentais (DSM-I), os diversos sintomas do autismo como um subgrupo da esquizofrenia infantil, ainda sem definição clara como condição específica e independente (Silva; Costa, 2017; Fundação José Luiz Egydio Setúbal, 2025).

Na década de 1950, houve muitos conflitos sobre a natureza do autismo. A tese mais comum atribuía o distúrbio a pais emocionalmente distantes, popularizada por Kanner como a “mãe geladeira”. Somente na década de 1960 surgiram evidências de que o autismo era um transtorno cerebral presente desde a infância e identificado em todos os países,

<sup>1</sup>AUTISMO E REALIDADE, Fundação José Luiz Egydio Setúbal. Disponível em: <https://fundacaojles.org.br/nosso-trabalho/autismo-realidade>. Acessado em: 14 de abril de 2025

grupos sociais e étnico-raciais. Assim, em 1980, o autismo foi formalmente incluído na terceira edição do DSM (DSM-III), reconhecido como uma condição específica dentro da nova classe dos Transtornos Invasivos do Desenvolvimento (TID). Esse termo reflete o fato de que múltiplas áreas do funcionamento cerebral são afetadas pelo autismo e condições relacionadas (Fundação José Luiz Egydio Setúbal, 2025).

Em 2007, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu o dia 2 de abril como o Dia Mundial da Conscientização do Autismo, para chamar a atenção da população sobre a importância de conhecer e tratar esse transtorno, que afeta cerca de 70 milhões de pessoas no mundo, segundo a Organização Mundial da Saúde. No Brasil, no ano de 2018 o dia 2 de abril passou a integrar o calendário oficial como o Dia Nacional de Conscientização sobre o Autismo.

Em 2012, foi sancionada no Brasil a Lei Berenice Piana (Lei 12.764/12), que instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Esta é a principal norma legal que garante direitos às pessoas com TEA, equiparando-as a pessoas com deficiência e garantindo o acesso aos direitos previstos na Lei Brasileira de Inclusão (Lei 13.146/2015). Essa equiparação assegura uma série de direitos fundamentais, como acesso à educação inclusiva, saúde, assistência social, moradia e trabalho, sempre priorizando o respeito e as necessidades específicas das pessoas com TEA. No âmbito educacional, por exemplo, a legislação assegura o direito ao acompanhamento especializado, quando necessário, e a permanência em classes regulares da rede pública de ensino (Brasil, 2015).

Em 2013, o DSM-5 (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais) consolidou o termo Transtorno do Espectro Autista, abolindo os subtipos anteriores e reconhecendo diferentes graus de comprometimento. Essas mudanças facilitaram o atendimento clínico e o acesso a serviços e políticas públicas para pessoas com variados níveis de autismo (Silva; Costa, 2017).

Outra conquista importante foi a Lei 13.977/2020<sup>2</sup>, conhecida como Lei Romeo Mion que criou a Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (CIPTEA). Essa lei facilita a identificação da pessoa com TEA, garantindo atendimento prioritário em serviços públicos e privados, além de promover maior visibilidade e respeito social.

Assim, nas últimas décadas, o autismo deixou de ser visto apenas como uma condição médica, passando a ser compreendido como uma forma neurológica de ser. Pessoas com autismo têm ganhado espaço nos debates sociais, acadêmicos e políticos, reforçando a importância da escuta ativa, da acessibilidade e da inclusão plena (Oliveira, 2020).

---

<sup>2</sup>BRASIL. Lei nº 13.977, de 8 de janeiro de 2020. Altera a Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012, e a Lei nº 9.265, de 12 de fevereiro de 1996, para instituir a Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (CipTEA) e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 6, p. 3, 9 jan. 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2019-2022/2020/lei/l13977.htm>. Acesso em : 16ago.2025.

## 2.2 Níveis de Transtorno do Espectro Autista

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é complexo para classificar, pois, segundo a FCEE<sup>3</sup> e a IFPB (2020)<sup>4</sup>, dentro de um mesmo nível, nenhum caso é igual ao outro. Por isso, é fundamental avaliar as especificidades de cada pessoa e compreender os graus de comprometimento que ela pode apresentar em sua independência, autonomia e na capacidade de estabelecer relações interpessoais.

Atualmente, o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) considera o autismo como um espectro amplo, que vai desde dificuldades menores, com preservação da autonomia, até comprometimentos maiores. O autismo é dividido em níveis leve, moderado e severo, conforme a autonomia da pessoa, sua necessidade de ajuda e a intensidade das características do transtorno.

Pessoas com autismo nível leve (nível 1) apresentam sintomas menos graves. Em sua maioria, conseguem levar uma vida social normal, não necessitando de muita ajuda para se relacionar e desenvolver habilidades. Compreendem e cumprem regras e rotinas domésticas, desempenham atividades diárias com autonomia e conseguem driblar suas dificuldades. Muitos apresentam habilidades valorizadas na nossa cultura e inteligência acima da média para algumas atividades. Além disso, aprendem a suavizar características do autismo em contextos sociais. Por isso, muitas vezes o TEA passa despercebido e o diagnóstico ocorre até na fase adulta.

Segundo a IFPB (2020), autistas leves apresentam padrão de pensamento rígido, pouco flexível, mantêm as mesmas opiniões e têm fixação leve por interesses específicos. São resistentes a mudanças ou a explorar novos interesses, possuem padrões rígidos para realizar até atividades corriqueiras — o que pode ser funcional em algumas situações, mas não em todas — e apresentam estereotípias.

Já pessoas com autismo moderado (nível 2) apresentam sintomas evidentes, necessitam de ajuda e terapia devido a déficits marcantes na comunicação verbal e não verbal, dificuldades na interação social e em realizar tarefas diárias. Têm interesses restritos, estereotípias mais visíveis e tendem a passar mais tempo em seus próprios mundos. Conforme a IFPB (2020), o autismo moderado influencia a vida das pessoas no entorno, exigindo apoio moderado por causa das dificuldades de aprendizagem tanto na escola quanto nas atividades diárias.

Por outro lado, pessoas com autismo severo (nível 3) apresentam sintomas muito evidentes, grandes dificuldades de interação e comunicação, comportamento inflexível e extrema dificuldade para lidar com mudanças, o que tende a causar isolamento social. Necessitam de apoio intensivo para tarefas básicas, como vestir-se, alimentar-se e cuidar da

---

<sup>3</sup>O QUE É AUTISMO? . Fundação Catarinense de Educação Especial-FCEE. O que é autismo? Disponível em: <https://www.fcee.sc.gov.br/portal-do-autismo/o-que-e-autismo>. Acesso em: 16 de maio de 2025.

<sup>4</sup>NÍVEIS DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA. Instituto federal da paraíba (IFPB). Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/assuntos/fique-por-dentro/niveis-do-transtorno-do-espectro-autista> acesso: 16 de maio 2025

higiene pessoal. Apresentam fixação extrema em certos comportamentos, muitas vezes atípicos, e exclusão de outros. A incapacidade de comunicação e a fixação em certos comportamentos causam dificuldades significativas, afetando todas as pessoas no seu entorno.

## 2.3 Símbolos do Autismo

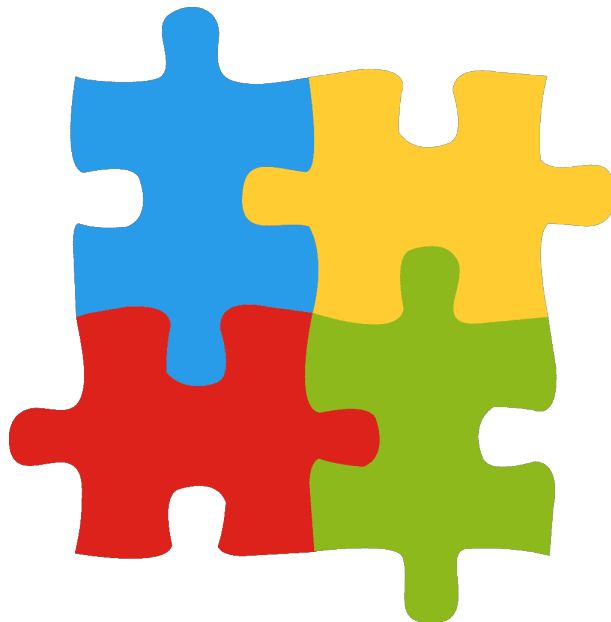
Sabemos que o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurológica complexa, marcada por múltiplas formas de expressão. Por isso, ao longo do tempo, diversos símbolos visuais foram utilizados para representar essa neurodiversidade, com o objetivo de promover a conscientização social. Por meio dos símbolos, é possível gerar identificação, inclusão e combater o preconceito (Rissato, 2024). A arte visual contribui para ampliar a empatia e promover o respeito às diferenças. Como aponta Barbosa (2010), “a arte educa o olhar para o outro, abrindo caminhos para a inclusão e o reconhecimento das múltiplas identidades”.

Abordaremos agora os principais símbolos associados ao autismo, focando em sua representação visual:

- **O quebra cabeça**

O quebra-cabeça colorido (Figura 3.2) foi criado pela Autism Society em 1963 e é um dos símbolos mais conhecidos do autismo. Representa a diversidade do autismo, e cada peça, com sua cor vibrante, destaca a singularidade de cada pessoa com TEA.

Figura 2.2: quebra cabeça colorido



Fontes: search.yahoo.com.)

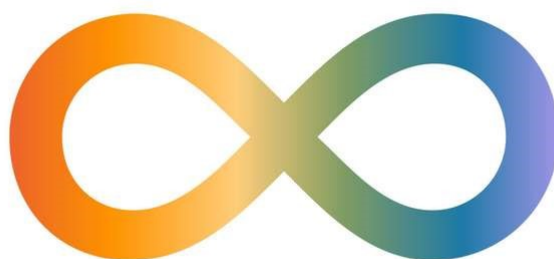
Segundo Sousa e Santos (2021), “o quebra-cabeça expressa não apenas a complexidade do espectro autista, mas também a busca por encaixe e compreensão social”.

De acordo com Rissato (2024), o quebra-cabeça não é bem aceito por parte da comunidade com TEA, pois algumas interpretações o consideram estigmatizante, por remeter à ideia de que o autismo é incompleto ou difícil de entender.

- **Infinito colorido**

Em resposta às críticas ao quebra-cabeça, surgiram novos símbolos, como a fita do infinito colorida (Figura 3.3), criada pelos próprios autistas. Ela representa a diversidade neurológica e as diferentes formas de pensar e existir (Rissato, 2024).

Figura 2.3: fita do infinito colorida



Fonte:falta colocar)

O símbolo do infinito colorido é o mais aceito pela comunidade autista por representar o respeito a diversidade, sem sugerir correção e normalização.

- **Fita de quebra cabeça**

A fita colorida de quebra-cabeça é um símbolo universal de conscientização do autismo. As diferentes cores e formas representam a diversidade das pessoas e famílias que vivem com a condição, e o brilho da fita simboliza a esperança de que, por meio da conscientização, as pessoas com autismo possam levar uma vida plena (Wikipedia, s.d.)<sup>5</sup>

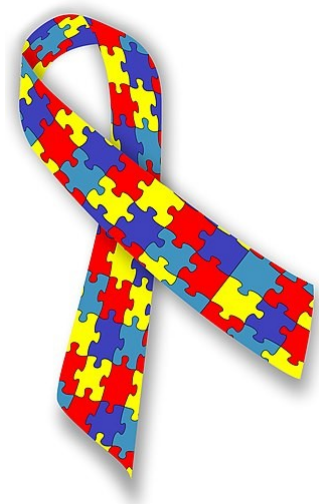
Dessa forma, a arte visual contribui para ampliar a empatia e promover o respeito às diferenças,segundo BARBOSA(2010) a arte tem o poder de sensibilizar o olhar para o outro, favorecendo processos de inclusão e valorizando as múltiplas identidades presentes na sociedade..

A trajetória do Transtorno do Espectro Autista (TEA), desde seus primeiros registros clínicos até os avanços legislativos e simbólicos da atualidade, evidencia uma longa caminhada de descobertas, lutas e conquistas. O entendimento sobre o autismo deixou de estar restrito a visões patológicas ou estigmatizantes e passou a ser reconhecido como uma forma legítima de diversidade neurológica, que exige respeito, inclusão e políticas públicas eficazes.

---

<sup>5</sup>WIKIPEDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Fita\\_quebra\\_cabeça](https://pt.wikipedia.org/wiki/Fita_quebra_cabeça). Acesso em : 24de maiode2025

Figura 2.4: fita do quebra cabeça



Fonte:[https://pt.wikipedia.org/wiki/Fita\\_quebra\\_cabeça](https://pt.wikipedia.org/wiki/Fita_quebra_cabeça))

Compreender a complexidade do espectro é fundamental para promover uma sociedade verdadeiramente inclusiva. Além disso, os símbolos visuais associados ao autismo cumprem um papel essencial na conscientização, no acolhimento e na construção de uma cultura de empatia e pertencimento. Nesse contexto, cabe a cada um de nós o compromisso de romper com os preconceitos e contribuir para um mundo em que todas as formas de ser e existir tenham espaço, voz e dignidade.

## Capítulo 3

# O Ensino de Matemática

O ensino de Matemática é, em grande parte, baseado no tradicionalismo, no qual o professor reproduz no quadro aquilo que considera suficiente e importante. Essa prática faz com que os alunos se limitem a copiar as resoluções apresentadas, tornando o processo de ensino e aprendizagem cansativo e desestimulante. Entretanto, essa abordagem tradicional já não é tão valorizada nos dias atuais, uma vez que o ensino de Matemática vem passando por grandes transformações. Mudanças essas que, de modo geral, têm sido positivas para a prática pedagógica, visto que os educadores estão buscando novas metodologias e estratégias para tornar o ensino-aprendizagem mais significativos. Segundo Mendes:

[...] desenvolver, testar e divulgar métodos inovadores de ensino; elaborar e implementar mudanças curriculares, além de desenvolver e testar materiais de apoio para o ensino da matemática. Para alcançar esses fins e manter um nível de ensino de matemática de alta qualidade, a Educação matemática também se empenha na formação continuada de professores de matemática através de cursos de Licenciatura em matemática ou em cursos de pós-graduação *latu e strictu sensu*. Seu objetivo fundamental é tornar esse ensino o eficaz e proveitoso. (Mendes 2006, p.15)

A renovação da prática pedagógica constitui um interesse coletivo de toda a comunidade escolar pela transformação do processo educativa voltada para as novas tendências da Educação Matemática, nas qual estimula o uso do material concreto e do lúdico. A associação entre teoria e prática, além de melhorar o desempenho no processo de ensino-aprendizagem, também favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos. Atualmente, muitos professores e instituições de pesquisa vêm buscando novas estratégias de ensino, uma vez que os educandos estão em constante evolução e mudança. Nesse contexto, a associação entre teoria e prática torna-se fundamental, pois além de favorecer a aprendizagem significativa, também estimula a autonomia intelectual e a capacidade crítica dos alunos. Como ressalta Piaget (1972), “o principal objetivo da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram; homens que sejam criadores, inventores, descobridores. O segundo objetivo da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo o que a elas se propõe”. Essa perspectiva evidencia que o papel do professor

vai além da transmissão de conteúdos: trata-se de fomentar a curiosidade, a investigação e a construção ativa do conhecimento.

É fundamental para a construção do conhecimento, tornando o aprendizado mais prazeroso e atrativo, além de permitir que o que é aprendido em sala de aula seja levado para o cotidiano do aluno. Hiratsuka (apud Selva, 2002, p. 03) afirma que se trata de “um processo dinâmico no qual o aluno torna-se o agente dessa construção ao vivenciar situações, estabelecer conexões com o seu conhecimento prévio, perceber sentidos e construir significados”.

### 3.1 Matemática e Lúdico

A palavra lúdico vem do latim e significa brincar. Atividade lúdica é todo e qualquer movimento que tem como objetivo produzir prazer quando de sua execução, ou seja, divertir o praticante. As atividades lúdicas abrangem os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais, dentre outros, “[...] o jogo é o trabalho da criança, é a maneira pela qual, ela se desenvolve, exercita e experimenta suas capacidades. (Piaget,1997).”

Desta forma quando o professor de matemática se dispõe a olhar para além das fórmulas e algoritmos, descobre que a matemática também pode ser apresentada de maneira leve, prazerosa e construtivista e significativa. Ao introduzir o lúdico, na sua prática pedagógica, ela não se reduz apenas a brincar por brincar, pois o lúdico carrega em si a potência de despertar a curiosidade, estimular a criatividade, desenvolver habilidades cognitivas. Como afirma Agranionih e Smaniotto:

[...] uma atividade lúdica e educativa, intencionalmente planejada, com objetivos claros, sujeita a regras construídas coletivamente, que oportuniza a interação com os conhecimentos e os conceitos matemáticos, social e culturalmente produzidos, o estabelecimento de relações lógicas e numéricas e a habilidade de construir estratégias para a resolução de problemas. (Agranionih e Smaniotto apud SELVA 2009, p. 03):

As atividades lúdicas aproximam a Matemática do cotidiano dos alunos, mostrando assim sua utilidade prática. Para Borin (1996, p. 9), “o jogo pode tornar a aprendizagem da Matemática mais prazerosa e significativa, transformando o erro em parte do processo de aprendizagem”. Desta forma, atividades com dominó das operações e frações, construção de sólidos geométricos com materiais recicláveis ou resolver enigmas matemáticos são exemplos de práticas que transformam o abstrato em concreto, o distante em próximo, e o difícil em desafiador. A ludicidade rompe a barreira da obrigatoriedade e abre espaço para que a aprendizagem seja experimentada com emoção e significado.

## 3.2 O Planejamento Docente e o lúdico no Ensino de Matemática

O lúdico não se limita a uma atividade de entretenimento, é um recurso pedagógico que promove aprendizagens construtivista e significativa quando intencionalmente planejada. Para Kishimoto (2011, p.23), “o brincar, além de favorecer a socialização, pode ser também ser uma forma de aprendizagem, desde que seja mediado de forma intencional pelo professor”, ou seja o planejamento adequado do professor torna-se, portanto, fundamental para a construção do conhecimento, tornando-se o aprendizado mais prazeroso e atrativo, além de permitir que o aprendizado seja relacionado ao seu dia a dia. Hiratsuka (apud Selva, 2002, p. 3) afirma que se trata de “um processo dinâmico no qual o aluno torna-se o agente dessa construção ao vivenciar situações, estabelecer conexões com o seu conhecimento prévio, perceber sentidos e construir significados”.

Essa perspectiva reforça a importância do educador ao pensar em estratégias que despertem o interesse dos estudantes que possibilitem a vivência da Matemática de forma prática e contextualizada. O uso de atividades lúdicas nesse contexto aparece como um recurso eficaz, pois permite que os alunos aprendam por meio da experimentação, da curiosidade e do envolvimento emocional.

Entretanto, o educador não deve aplicar práticas lúdicas ou matemáticas sem antes ter pleno domínio do material a ser utilizado, bem como elaborar um plano específico, traçando metas e objetivos a serem alcançados. O lúdico, para alcançar seu potencial pedagógico, precisa ser intencional e planejado. Nesse sentido, o professor assume o papel de mediador do conhecimento, capaz de transformar o brincar em oportunidade de reflexão, descoberta e construção de saberes.

Atualmente, muitos professores e instituições de pesquisa vêm buscando novas estratégias de ensino, uma vez que os educandos estão em constante evolução e mudança. O uso de novas tecnologias também se mostra essencial nesta era digital, em que os alunos já estão inseridos e interagem com diferentes linguagens e recursos. Segundo Lima (2010, p. 5):

Achamos que para mudar o currículo de matemática é preciso esforços de muitas entidades envolvidas, uma delas é a de professores, são eles que refletirão sobre sua prática na sala de aula. É preciso investigar os meios de se equilibrar um currículo de matemática, pois estamos trabalhando com capacidade, habilidades, técnicas e por outro lado, a compreensão. Pesquisas mostram que agora ficou mais difícil de se equilibrar o currículo de matemática, isso está ocorrendo devido ao surgimento de novas tecnologias. (Lima 2010, p.05)

Mesmo diante das dificuldades, é preciso considerar que a Matemática vem se transformando a cada dia, graças ao esforço de seus colaboradores — professores, gestores e pesquisadores —, que buscam uma educação de qualidade, tendo sempre como objetivo o aprendizado significativo do educando.

O ensino da Matemática, está em constante processo de ressignificação, impulsionado pela dedicação de profissionais que compreendem a importância de adaptar suas práticas às necessidades dos alunos. Superar os desafios exige não apenas esforço individual, mas também uma ação coletiva e consciente, pautada em formação continuada, inovação pedagógica e compromisso com a aprendizagem. Nesse movimento, o lúdico surge como uma possibilidade concreta de renovação metodológica, capaz de despertar o interesse, a autonomia e o prazer em aprender.

### 3.3 O Desafio do Letramento Matemático

O letramento matemático vai além de saber realizar operações, ele resulta em compreender, interpretar e utilizar linguagem matemáticas em contexto diversos do cotidiano. De acordo com o INEP ( Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa), o letramento matemático refere-se a capacidade de identificar, compreender e aplicar os conceitos matemáticos de forma prática, no mundo moderno, com o objetivo de satisfazer as necessidades do indivíduo e resolver problemas matemáticos e a habilidade de compreender e associá-la no dia-a-dia, no mundo do trabalho e no exercício da cidadania.

No entanto esse ideal está distante da realidade de muitas escolas brasileiras, principalmente na educação básica, pois os diversos desafios enfrentados pelos professores, estudantes e gestores são múltiplos, complexos e muitas vezes silenciados.

Diversas vezes é na sala de aula, com carteiras marcadas por histórias e olhares atentos ou desmotivados que o cenário se revela, isto é, alunos que apenas memorizam fórmulas sem entender seu significado, que resolvem operações mecanicamente, mas se perdem ao tentar aplicar um conceito há uma situação do seu dia-a-dia, pois não foram letrados matematicamente. Desta forma, fica fácil entender o distanciamento entre o ensino da matemática e a vida cotidiana, sendo este um dos grande obstáculos ao desenvolvimento do letramento matemático.

No entanto, muitos alunos não conseguem estabelecer esta ponte entre o conhecimento escolar e seu cotidiano. Isso pode ocorrer, devido as práticas pedagógicas que ainda estão centradas nas repetições e na memorização, com pouco foco na resolução de problemas significativos. Como afirma D’ambrosio (1996), que é necessário humanizar o ensino da matemática, considerando as experiências culturais e sociais dos alunos, valorizando seus saberes e promovendo a inclusão por meio do conhecimento.

Além disso, observa-se que o letramento matemático também envolve desafios relacionados à formação inicial e continuada dos professores. Em alguns casos, as experiências vivenciadas durante a trajetória escolar podem influenciar a forma como o docente aborda o ensino da matemática, refletindo-se nas metodologias e estratégias utilizadas em sala de aula. Esse fator pode contribuir para a permanência de práticas mais tradicionais, dificultando a adoção de abordagens inovadoras. De acordo com Giancaterino (2009, p. 164), “o processo de aprendizagem é como uma construção, contínua e mutável, que requer de nós, professores de Matemática, constante adaptação para que possamos retirar desse processo

o melhor e aproveitar todas as suas etapas”.

Também é importante considerar a desigualdade social que atravessam o sistema educacional brasileiro. O acesso desigual aos recursos pedagógicos, e a ausência da família, com escolas com infraestrutura precárias são fatores que também agravam as dificuldades dos alunos e tornam o letramento matemático um desafio ainda maior para os mais vulneráveis.

Dessa forma, promover o letramento matemático é um ato de resistência e esperança, pois, segundo Ausubel (1980), a aprendizagem torna-se verdadeiramente significativa quando o novo conhecimento é relacionado de maneira não arbitrária e substantiva aos saberes prévios do aluno. Nesse sentido, a adoção de metodologias ativas, a resolução de problemas contextualizados, o uso de jogos matemáticos, de tecnologias digitais e de projetos interdisciplinares favorecem a construção desse vínculo entre o novo e o já conhecido, tornando o aprendizado mais relevante e duradouro. Assim, o ensino da matemática ultrapassa a mera execução de cálculos, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação e da criatividade, além de permitir que o estudante compreenda a matemática como uma linguagem que explica o mundo e se conecta à sua própria realidade.

### **3.4 A Base Nacional Comum- BNCC e o ensino de Matemática**

A Matemática sempre ocupou um papel de destaque nos currículos escolares brasileiros, mas, ao longo do tempo, também foi percebida por muitos estudantes como uma disciplina de difícil compreensão. Em 1997, foram homologados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que propuseram uma nova abordagem para o ensino da Matemática, ao sugerirem que ela não fosse tratada apenas como um conjunto de fórmulas e procedimentos a serem memorizados, mas como uma ferramenta para pensar, argumentar e resolver problemas. Como consta nos próprios PCN:

[...] “A aprendizagem em Matemática está ligada a compreensão, e não a simple memorização de procedimentos” (BRASIL, 1997, p.26).”

A partir desse documento, o ensino de Matemática passou a valorizar práticas que relacionassem os conteúdos ao cotidiano dos alunos, como situações de compra, consumo de água ou análise de promoções comerciais. Entretanto, considerando que o ensino vigente à época era predominantemente tradicional, baseado em aulas expositivas e exercícios repetitivos, muitos professores enfrentaram o desafio de reformular suas práticas e adotar metodologias mais dinâmicas, utilizando jogos, projetos e materiais pedagógicos, ainda que de forma limitada.

Em 2017, foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que ampliou e integrou as orientações dos PCN, reforçando a importância do desenvolvimento de competências e habilidades que permitam aos estudantes interpretar, compreender e

agir no mundo de forma crítica e criativa. No campo da Matemática, a BNCC enfatiza que o ensino deve contribuir para a formação do pensamento lógico, do raciocínio crítico e da capacidade de resolver problemas em contextos diversos. Essa perspectiva entende a Matemática como um conhecimento que permite a leitura e a atuação no mundo, conforme defende D’Ambrosio (2001): “A matemática é um conhecimento cultural, construído historicamente para responder às necessidades e desafios da humanidade” (p. 45).

A BNCC organiza o ensino de Matemática em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. Essa estrutura propõe uma progressão contínua de aprendizagem, garantindo que o estudante desenvolva, de forma gradual, competências relacionadas à resolução de problemas concretos e à compreensão de situações do cotidiano.

Nesse contexto, o uso de materiais manipuláveis assume papel relevante, pois possibilita que os estudantes construam o conhecimento matemático de forma concreta, visual e interativa. De acordo com Piaget (1976), a aprendizagem ocorre por meio da ação do sujeito sobre o objeto, sendo o conhecimento resultado da interação entre pensamento e experiência. Da mesma forma, Ausubel (1980) destaca que o aprendizado torna-se significativo quando o novo conteúdo é relacionado a experiências e conhecimentos prévios. Assim, o uso de objetos concretos, jogos, dobraduras, sólidos geométricos, blocos lógicos e outros recursos contribui para que o aluno compreenda conceitos abstratos a partir da manipulação e da experimentação.

O uso desses materiais está em consonância com as orientações da BNCC, que propõe um ensino ativo e contextualizado, no qual o estudante é protagonista do processo de aprendizagem. Além disso, tais recursos favorecem o desenvolvimento do letramento matemático, entendido, segundo o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA, 2019), como a capacidade de formular, empregar e interpretar a Matemática em diferentes contextos, utilizando o raciocínio e a comunicação de ideias matemáticas. Essa definição dialoga diretamente com os princípios da BNCC, ao valorizar não apenas o domínio de cálculos, mas também a compreensão e o uso significativo da Matemática.

De acordo com Lopes (2016), a transformação do ensino depende, sobretudo, do papel do professor, cuja formação e autonomia pedagógica são essenciais para a implementação das diretrizes da BNCC. Assim, o documento oferece orientações que podem favorecer um ensino de Matemática mais contextualizado, inclusivo e articulado com a realidade dos estudantes, possibilitando o desenvolvimento de competências voltadas para a cidadania e para a participação social.

## Capítulo 4

# A Faixa de Möbius

Este capítulo aborda a Faixa de Möbius, destacando seus aspectos matemáticos, propriedades topológicas e aplicabilidades no ensino da Matemática. O objetivo é apresentar uma visão conceitual e didática desse objeto, explorando suas características geométricas e possibilidades pedagógicas..

### 4.1 A Faixa de Möbius

A faixa de Möbius é um objeto topológico cuja principal característica é possuir apenas uma superfície e uma única borda, sendo, portanto, não orientável. Essa estrutura foi descrita de forma independente por August Ferdinand Möbius (1790–1868) e Johann Benedict Listing (1808–1882) no século XIX, ambos matemáticos alemães que investigavam propriedades de superfícies e poliedros (Laranjeiras, 2010; Biembergut et al., 2016).

A construção da faixa é simples, parte-se de uma tira retangular de papel, torcendo uma das extremidades em meia volta ( $180^\circ$ ) antes de uni-la à outra ponta. Essa torção é o que confere à faixa sua natureza não orientável — ao percorrê-la, é possível retornar ao ponto de partida tendo passado por “ambos os lados” da fita sem cruzar nenhuma borda.

Em termos matemáticos, essa propriedade demonstra que a faixa de Möbius viola a distinção entre “interior” e “exterior” típica das superfícies planas. Essa ideia é fundamental na topologia, área da Matemática que estuda as propriedades espaciais que permanecem invariáveis sob deformações contínuas (Munkres, 2000; Weeks, 2002).

A faixa de Möbius pode ser representada no espaço tridimensional por meio de uma parametrização, isto é, um conjunto de funções que definem a posição de cada ponto da superfície em relação a dois parâmetros reais ( $u$ ) e ( $v$ ). Uma das formas clássicas de representá-la é:

Figura 4.1: Representação tridimensional da fita de Möbius



Fonte: Abascal e Bilbao (2011)

$$\begin{aligned}x(u, v) &= \left(1 + \frac{v}{2} \cos\left(\frac{u}{2}\right)\right) \cos(u) \\y(u, v) &= \left(1 + \frac{v}{2} \cos\left(\frac{u}{2}\right)\right) \sin(u) \\z(u, v) &= \frac{v}{2} \sin\left(\frac{u}{2}\right)\end{aligned}$$

com  $u \in [0, 2\pi]$  e  $v \in [-1, 1]$ .

Assim, em vez de olhar para a faixa de Möbius de forma intuitiva, passaremos olhar com um equação. Essa representação matemática codifica a forma exata da faixa de Möbius, com sua torção característica que a torna uma superfície não orientável, ou seja, ela possui apenas um lado e uma borda.

Essa equação tridimensional traduz geometricamente a torção e continuidade da faixa, sendo amplamente utilizada em estudos de topologia diferencial (Caminha, 2022; Stewart, 2013). O modelo permite compreender como o objeto pode ser deformado sem alterar suas propriedades fundamentais.

A faixa de Möbius costuma ser apresentada como um dos primeiros contatos dos estudantes com a topologia. Sua parametrização é um recurso que possibilita compreender a essência matemática da superfície, indo além de sua aparência inicial (Weeks, 2002; Munkres, 2000; Pressley, 2010).

## 4.2 Propriedades Topológicas

A topologia é uma área da matemática que se ocupa das propriedades das figuras que não se alteram por deformações contínuas, como esticar, torcer ou dobrar, desde que não

haja cortes ou colagens.( Wikipedia, s.d.)<sup>1</sup>.Diferente da geometria, que se preocupa com medidas e ângulos, a topologia se interessa pela estrutura essencial dos objetos.

Em termos simples, enquanto a geometria mede o tamanho e a forma, a topologia investiga como as partes de um objeto estão conectadas entre si. Por isso, um círculo e um quadrado são equivalentes para a topologia, pois ambos possuem uma única borda fechada.

É dentro dessa perspectiva que a faixa de Möbius se destaca pois é uma figura aparentemente simples, mas com características topológicas únicas que a diferenciam de qualquer outra superfície comum

A faixa de Möbius é um objeto matemático tridimensional com apenas um lado e uma borda a sua construção é uma experiência prática que ajuda a compreender suas propriedades.

Para criá-la, basta recortar uma tira de papel, dar meia volta (180°) em uma das pontas e depois colar as extremidades. O resultado é uma superfície contínua e paradoxal. Assim se uma formiga caminhar sobre a faixa de Möbius, completará o percurso sem jamais “mudar de lado”.

Essa característica revela a essência da topologia ou seja não importa o tamanho ou o material da faixa, ela sempre terá apenas um lado e uma única borda, o que a torna um objeto não orientável.

A principal propriedade da faixa de Möbius é ser não orientável. Em superfícies comuns, como uma folha de papel, podemos distinguir um “lado de cima” e um “lado de baixo”. Na faixa de Möbius, essa distinção desaparece ou seja a superfície, não é orientável pois representa um caminho sem início nem fim. Isso significa que, matematicamente, não existe uma orientação única possível j[a que percurso sobre a faixa sempre inverte o sentido inicial.

Outra característica notável é que a faixa de Möbius possui apenas uma face. Se alguém tentar pintá-la por completo, perceberá que, ao final, toda a superfície estará colorida, sem precisar virar o objeto. Essa propriedade desafia nossa percepção de dualidade (dentro/fora, frente/verso), tornando-se um símbolo de continuidade e unidade.

Enquanto uma fita comum possui duas bordas, a faixa de Möbius possui apenas uma única linha de contorno. Assim se seguirmos com um lápis o seu limite sem levantar a ponta, retornaremos ao ponto inicial, completando o trajeto em um único percurso. Essa característica reforça a ideia de que a faixa é um espaço conectado e contínuo.

Uma outra propriedade e de divisões e transformações, ou seja quando cortamos a faixa de Möbius ao meio, o resultado surpreende: não se formam duas faixas iguais, mas uma nova faixa com o dobro do comprimento e duas voltas. Se o corte for feito a um terço da largura, aparecem duas faixas entrelaçadas. Esses experimentos ilustram de maneira simples como a topologia estuda a continuidade e as conexões internas das superfícies, em vez de suas medidas.

---

<sup>1</sup>WIKIPEDIA: a enciclopédia livre. Disponível: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Topologia\(matemática\).Acessoem : 10deoutubrode2025](https://pt.wikipedia.org/wiki/Topologia(matemática).Acessoem:10deoutubrode2025)

Essas propriedades topológicas fazem da faixa de Möbius um instrumento concreto e lúdico de ensinar matemática de forma visual, concreta e reflexiva. Desta forma mais do que transmitir conteúdo, é possível provocar encantamento, surpresa e pensamento crítico.

### **4.3 Potencial Didático da faixa de Möbius é o valor do concreto no ensino de Matemática**

O ensino da Matemática, muitas vezes, é percebido pelos alunos como uma área distante e abstrata, de difícil compreensão. Entretanto, quando o professor utiliza materiais concretos e atividades manipulativas, é possível transformar essa percepção, tornando a aprendizagem mais dinâmica, envolvente e significativa. Nesse contexto, a faixa de Möbius se apresenta como um recurso didático de grande potencial para aproximar o conhecimento matemático da experiência prática e sensorial dos estudantes.

Construída a partir de uma simples tira de papel com uma torção em uma das extremidades antes de unir as pontas, a faixa de Möbius surpreende pela sua estrutura que possui apenas uma face e uma borda, contrariando o senso comum sobre o espaço e a forma. Essa característica instiga a curiosidade e convida à investigação, tornando-se uma poderosa ferramenta para desenvolver o raciocínio lógico e a observação atenta. Ao manipular o material, o aluno vivencia concretamente conceitos abstratos ligados à geometria e à topologia, compreendendo-os de maneira natural e intuitiva.

O ato de tocar, recortar, girar e explorar a faixa desperta no aluno uma postura ativa diante do conhecimento. O aprendizado deixa de ser apenas verbal e passa a ser vivenciado, permitindo que o estudante construa sentido por meio da própria experiência. De acordo com Piaget (1976), o conhecimento se desenvolve a partir da ação sobre o objeto, e é por meio dessa interação que o pensamento lógico-matemático se forma. Assim, ao propor a construção e a exploração da faixa de Möbius, o professor cria condições para que o aluno observe, experimente e reflita sobre o que descobre.

Em uma aula prática, a faixa pode ser usada para provocar questionamentos e gerar diálogo entre os alunos sobre o que acontece se cortarmos a faixa ao meio? E se fizermos duas torções antes de colar as pontas? Esses experimentos simples estimulam a curiosidade científica e incentivam a formulação de hipóteses, levando o aluno a pensar de maneira investigativa. O aprendizado se torna, assim, uma experiência prazerosa e cooperativa, em que o erro também faz parte do processo de descoberta.

Além do aspecto matemático, o uso da faixa de Möbius amplia as possibilidades de integração entre Matemática e Artes Visuais, pois sua forma e simbologia despertam interesse estético e inspiram criações artísticas. O objeto, com sua continuidade infinita e movimento visual, já foi explorado por artistas como M. C. Escher, demonstrando que a Matemática pode dialogar com a arte, o design e a imaginação criadora. Essa interdisciplinaridade contribui para aulas mais atrativas e sensíveis, aproximando o conhecimento lógico da expressão criativa dos alunos.

Dessa forma, o potencial didático da faixa de Möbius vai muito além do ensino de conceitos geométricos. Ela possibilita a vivência do pensamento matemático por meio da ação, da manipulação e da observação direta, transformando o ambiente de aprendizagem em um espaço de experimentação e encantamento. Ao trabalhar com materiais simples e acessíveis, o professor valoriza o concreto como ponto de partida para o abstrato, construindo uma ponte entre o fazer e o compreender. Assim, as aulas se tornam mais dinâmicas, interativas e significativas, promovendo uma relação mais próxima entre o estudante, a Matemática e o mundo que o cerca.

A faixa de Möbius, apesar de sua representação poder ser feita apenas com uma tira de papel torcida e colada, possui um potencial didático extraordinário. Ela ao mesmo tempo é simples e complexa, pode ser construída por crianças com tesoura e papel, e estudada por matemáticos no campo mais avançado como a topologia. Essa dualidade a torna uma poderosa ferramenta de ensino e quando aplicada na educação inclusiva se torna encantadora.

#### 4.4 Aplicabilidade da Faixa de Möbius

A faixa de Möbius se destaca não apenas por sua forma incomum, mas também pelas múltiplas possibilidades de aplicação que carrega. Ao mesmo tempo que é simples e sofisticada, ela conseguiu ultrapassar os limites da matemática e encontrar lugar na arte, na engenharia, na ciência, na educação e até mesmo como metáfora na filosofia.

A faixa de Möbius tem sido encontrada no mundo das Artes Plásticas, da Música, Arquitetura, Literatura, Moda, selos, esculturas e, principalmente, em logotipos, como, por exemplo, em emblemas de empresas comerciais. O banco Totta Açores escolheu o símbolo para representar sua marca ao unir as duas instituições originais, em 1970 *Laranjeiras*, 2010.

Também ganhou destaque na Psicanálise com Jacques-Marie Émile Lacan 1901–1981, que a utilizou para representar a psique *Lacan*, 2005. Pode-se observar que ela está presente em diversas áreas. Um destaque importante é na engenharia mecânica: os engenheiros estão substituindo as correias circulares dos motores por correias no formato da fita de Möbius, buscando maior durabilidade, pois essas se desgastam de forma uniforme, ao passo que as circulares sofrem desgaste apenas em uma das faces. Ela também está sendo utilizada em escadas rolantes com o mesmo objetivo. A seguir, serão apresentados alguns objetos cuja a base é a faixa de Möbius.

Como foi mencionado a beleza da faixa também inspirou artista, como Valin Branco que na sua escultura apresenta o formato da faixa de Möbius e uma de suas propriedades fundamentais: o corte sobre o centro. Outro artista é Gerry Jerdah em sua escultura gigante em homenagem a empresa Lotus de fórmula 1, representa uma corrida infinita entre carros..

Escultura gigantesca de Gerry Jerdah em homenagem a empresa Lotus de fórmula 1, representa uma corrida infinita entre carros.

Figura 4.2: Escultora Valin Branco



Fonte:<http://maraeducare.blogspot.com/2014/02/o-que-e-fita-de-moebius>)

Figura 4.3: Escultura de Gerry Jordan



Fonte:Belgian Motorsport)

Tatuagem que tem como significado o ciclo da vida. Não possuindo início nem fim determinado.

Uma das aplicabilidades mais direta da faixa de Möbius está em Correias de motores, esteiras e fitas de impressoras antigas, propondo durabilidade, resistência e consistência, pois como possui uma superfície única, consegue prolongar a vida útil da peça, economizando material e reduzindo a necessidade de manutenção.

A logomarca do Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA é a faixa de Möbius escolhida pela sua importância à Matemática e sua simplicidade no seu formato, possuindo apenas uma superfície, possibilitando uma comparação com o Instituto.

Esses usos nos mostram que a matemática vai além de uma matéria de cálculo, mas

Figura 4.4: tatuagem do infinito



Fonte:<https://fotostatuagens.com/dicas-de-tatuagens-de-infinito/>

Figura 4.5: correias de motores



Fonte:Belgian Motorsport)

também é uma criação estética e simbólica. Como aponta Lorenzato (2006), “a matemática também se manifesta pela forma, pela beleza e pela intuição” como ocorre com a Faixa de Möbius.

Ao reconhecermos a faixa de Möbius em situações do dia a dia, nos aproximamos da ideia de uma matemática viva, integrada ao mundo, que não é feita apenas de números e fórmulas, mas também de formas, ideias e sentidos.

Figura 4.6: logomarca do IMPA



Fonte: <https://impa.br/>

## Capítulo 5

# Relato de Experiência: Ensino da Matemática com a Faixa de Möbius com alunos com Aspecto do Transtorno Autista

Nesse capítulo apresentamos um relato de experiência que segundo Mussi, Flores e Almeida (2001, p.6) “é um tipo de produção de conhecimento cujo texto trata de uma vivência acadêmica e/ou profissional em um dos pilares da formação universitária (ensino, pesquisa e extensão) cuja característica principal é a descrição da intervenção”.

A experiência foi realizada em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de ensino de Presidente Dutra – MA. A turma era composta por 31 estudantes, entre eles quatro alunos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA), cada um com níveis distintos de interação e comunicação. A atividade teve como objetivo de explorar a faixa de Möbius como um recurso interdisciplinar, articulando a matemática ao desenvolvimento sensorial. A proposta partiu da premissa de que experiências visuais, táteis e práticas que favorecem a compreensão de conceitos abstratos e ampliem a participação ativa de estudantes neurodivergentes no processo de aprendizagem. Segundo D’Ambrosio:

O conhecimento matemático não pode ser compreendido apenas em seu aspecto abstrato e simbólico; ele ganha sentido quando vinculado às práticas e às experiências cotidianas dos sujeitos.” D’Ambrosio (2001, p. 140)

A escolha desse objeto matemático deve-se à sua natureza curiosa e investigativa: uma fita com apenas um lado e uma borda, que permite ao aluno compreender noções de continuidade, espaço e forma de maneira prática.

O relato aqui apresentado busca dar ênfase ao método e ao processo metodológico, evidenciando as etapas da experiência e o modo como os alunos participaram, reagiram

e aprenderam a partir da atividade. Além disso, apresenta uma análise reflexiva sobre as interações, as descobertas e as potencialidades do trabalho com alunos com TEA.

## 5.1 Procedimentos Metodológicos

A metodologia adotada foi de natureza qualitativa, com base nos princípios da pesquisa-ação, pois envolveu o acompanhamento direto do processo educativo e a reflexão do professor sobre a própria prática. Segundo Thiollent (2000), a pesquisa-ação permite compreender fenômenos educacionais a partir da observação participativa, valorizando a experiência vivida e o contexto escolar.

O trabalho foi dividido em três etapas metodológicas principais:

### a) Planejamento

Nesta fase, foram definidos os objetivos de aprendizagem, os materiais didáticos e as adaptações necessárias para garantir a inclusão de todos os alunos. O objetivo central foi levar os estudantes a explorar e compreender as propriedades da faixa de Möbius, associando-as a noções de forma, espaço e continuidade.

Os materiais utilizados foram simples e acessíveis: tiras de papel, tesoura, cola e lápis de cor. Foram consideradas as especificidades sensoriais dos alunos com TEA, evitando excesso de estímulos visuais e sonoros e criando um ambiente tranquilo e previsível, essencial para o bem-estar e a concentração.

### b) Desenvolvimento da atividade

A aula teve início com uma conversa introdutória sobre formas e superfícies, seguida da construção prática da faixa de Möbius. Inicialmente, foi apresentada uma imagem da faixa de Möbius aos participantes, o que estimulou a observação atenta e despertou a curiosidade. Em seguida, foi mostrado a ele um faixa feita de papelão e solicitado que cada um passasse os dedos por toda a extensão da faixa, gerando um misto de estranhamento e encantamento, especialmente por conta da forma incomum e de suas propriedades. Esse momento sensorial e visual serviu como ponto de partida para a introdução, de maneira acessível, da ideia de um objeto com apenas um lado e uma borda — um conceito topológico que, apesar de sua complexidade teórica, pode ser intuído com facilidade por meio da experimentação concreta.

Na etapa seguinte, cada participante recebeu tiras de papel e cola. Com o apoio da equipe pedagógica e de alguns colegas neurotípicos, construíram suas próprias faixas de Möbius. O processo de torcer e colar o papel exigiu atenção, coordenação motora e colaboração, gerando momentos ricos de concentração, cooperação e entusiasmo (figura 5.1). Essa construção prática foi essencial para concretizar um conceito abstrato e, ao mesmo tempo, criar um ambiente acolhedor e inclusivo.

Com as faixas prontas, propôs-se a experiência de cortá-las (figura 5.3) ao longo de seu eixo central. O resultado surpreendente — uma fita contínua maior ou dois laços entrelaçados (figura 5.4) — gerou espanto e entusiasmo entre os alunos, rompendo com a lógica tradicional do “cortar ao meio”. Essa quebra de expectativa reforçou o potencial

Figura 5.1: Construção da faixa de Möbius



Fonte:arquivo pessoal

pedagógico das experiências investigativas e lúdicas no ensino da matemática.

Na etapa final, as faixas foram pintadas com guache e canetinhas (figura 5.2), permitindo que os estudantes observassem visual e sensorialmente a continuidade da superfície. As cores se espalhavam sem interrupção, reafirmando a noção de unicidade da fita. Esse momento integrou expressão artística, sensibilidade e reforço conceitual — elementos fundamentais no trabalho com pessoas autistas.

c) Registro e observação

Durante todo o processo, foram realizados registros escritos, fotográficos e descritivos das reações dos alunos, especialmente dos quatro com TEA. Esses registros tiveram como objetivo analisar o comportamento exploratório, as formas de comunicação não verbal, o nível de engajamento e a interação com os colegas. A observação participante foi fundamental para compreender como cada aluno se apropriava da experiência, revelando modos

Figura 5.2: Pintando a superfície da faixa de Möbius



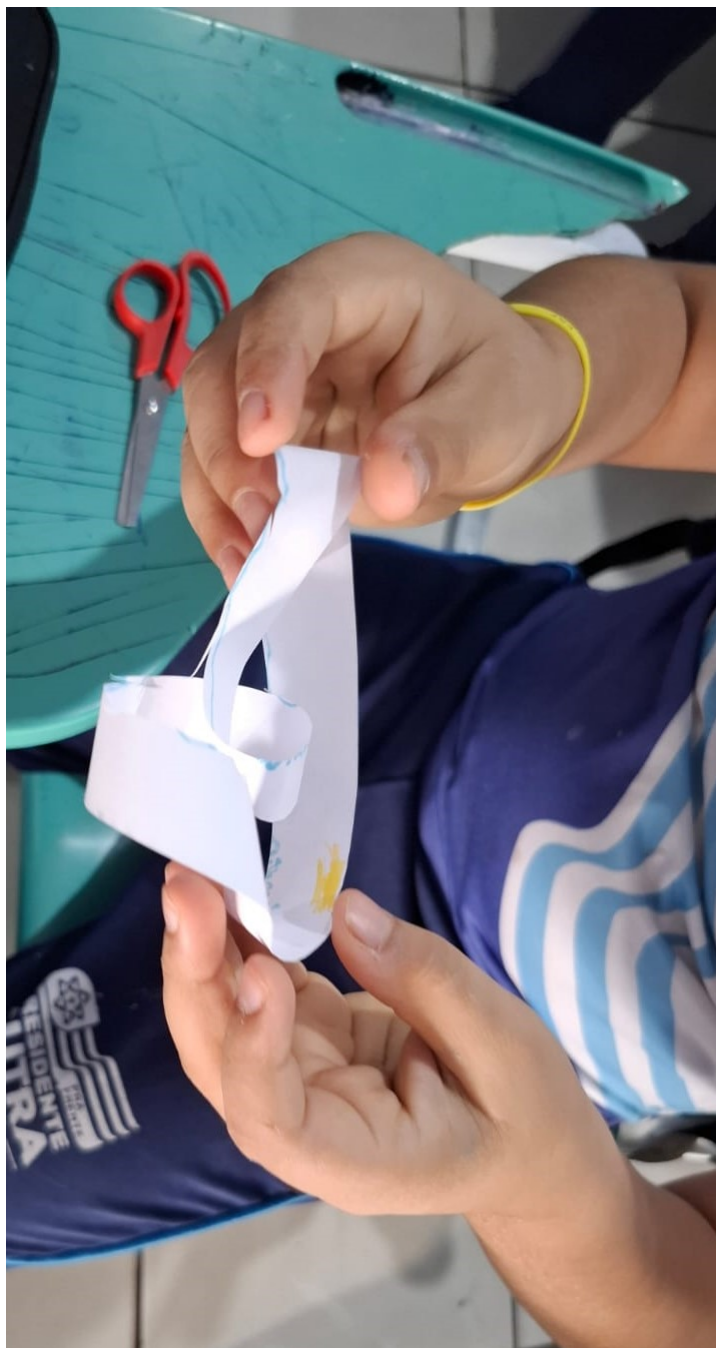
Fonte: Arquivo pessoal)

Figura 5.3: Recortando a faixa de Möbius



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 5.4: Após o primeiro corte: faixa com duas reviravoltas



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 5.5: Após o segundo corte: faixa com duas faixa em torno de si



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 5.6: Após o terceiro corte: uma faixa longa, mas com duas reviravoltas



Fonte: Arquivo pessoal

singulares de percepção e aprendizagem.

## 5.2 Processo de Análise

Os registros mostraram que os alunos, especialmente os com TEA, demonstraram grande interesse em manipular a faixa de Möbius. O contato tátil e visual com o objeto estimulou a atenção compartilhada e a curiosidade investigativa. Durante a atividade, foi possível observar momentos de descoberta espontânea, como quando um aluno percebeu que, ao seguir o caminho com o dedo, voltava ao mesmo ponto sem mudar de lado.

Outro aspecto relevante foi o trabalho coletivo pois alguns alunos se ajudavam mutuamente durante a colagem ou a observação da faixa, promovendo situações de cooperação e socialização, habilidades importantes no desenvolvimento de estudantes com TEA.

Dos quatro alunos com diagnóstico autista três participaram de modo singular pois dois deles se mostraram mais concentrados na execução manual, enquanto o outro demonstraram entusiasmo ao explorar os efeitos visuais e os cortes da faixa. Esses comportamentos indicaram apropriação significativa do objeto, dentro das possibilidades cognitivas e sensoriais de cada um.

O processo de análise evidenciou que a aprendizagem não ocorreu de forma linear, pois a atividade demonstrou que a faixa de Möbius é um recurso pedagógico potente, interdisciplinar, acessível e significativo, sobretudo quando associada a estratégias que respeitam os tempos, os modos de percepção e as formas de expressão dos estudantes com TEA. A prática favoreceu não apenas a compreensão de conceitos matemáticos e artísticos, mas também fortaleceu a autonomia, a atenção compartilhada e o protagonismo dos alunos.

O método adotado demonstrou que o ensino da matemática pode se tornar mais acessível quando mediado por materiais concretos, visuais e manipulativos, especialmente em turmas com alunos neurodiversos. A experiência com a faixa de Möbius evidenciou que o ensino da matemática pode e deve ultrapassar os limites da abstração pura para dialogar com o sensível, o visual e o concreto. Ao promover um ambiente inclusivo, interativo e respeitoso às diferenças, é possível não apenas ampliar a compreensão de conteúdos complexos, mas também despertar o encantamento e o envolvimento dos estudantes. A faixa de Möbius, com sua simplicidade estrutural e profundidade conceitual, revelou-se uma ponte entre a matemática e o mundo vivido, entre o saber e o sentir. Diante disso, faz-se necessário continuar buscando caminhos que valorizem o potencial criativo de cada aluno, respeitando suas singularidades e apostando em práticas que transformem o aprender em uma experiência significativa, humana e, sobretudo, possível.

A abordagem baseada na pesquisa-ação permitiu à professora refletir sobre a prática docente, observando que a adaptação das metodologias, o ritmo da mediação e o respeito às individualidades são fatores determinantes no sucesso da aprendizagem. Assim, o relato evidencia a importância de práticas pedagógicas que valorizem a observação, a escuta e a experimentação, promovendo o protagonismo dos alunos no processo educativo.

# Considerações Finais

A presente pesquisa teve como proposta central investigar as possibilidades pedagógicas do uso da faixa de Möbius no ensino da matemática, especialmente quando articulada a práticas inclusivas voltadas a estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Ao longo da investigação, evidenciou-se que a faixa de Möbius, longe de ser apenas uma curiosidade matemática ou um símbolo estético frequentemente utilizado em logomarcas e tatuagens, carrega consigo um potente valor didático, simbólico e interdisciplinar.

A experimentação com a faixa de Möbius permitiu demonstrar, de forma concreta e visual, conceitos topológicos abstratos, como unidimensionalidade, continuidade e não orientabilidade. Tais conceitos, quando mediados por uma abordagem sensível e prática, tornam-se mais acessíveis, sobretudo a estudantes que apresentam formas distintas de percepção, como é o caso de muitos autistas. A proposta, portanto, não se limitou ao ensino de um conteúdo matemático isolado, mas se constituiu como uma experiência rica em significados, em que corpo, imagem e ação colaboraram ativamente para a construção do conhecimento.

A aplicação das atividades com estudantes neurodivergentes reforçou a importância de metodologias que respeitem os diferentes ritmos, estilos de aprendizagem e formas de expressão. Ao propor a construção manual da fita, o toque da superfície contínua, o corte em pontos estratégicos e a posterior pintura, foi possível envolver os alunos em uma jornada de descoberta e encantamento, que ultrapassou a lógica da sala de aula tradicional. Notou-se, inclusive, que a curiosidade despertada pelo comportamento inesperado da fita contribuiu significativamente para o aumento da atenção, da interação social e do engajamento dos participantes.

Outro ponto importante revelado pela pesquisa é o potencial interdisciplinar da faixa de Möbius. Além de sua relevância matemática, ela se conecta a campos como a arte, a arquitetura, a filosofia e até a psicanálise, mostrando-se um recurso fértil para a articulação entre diferentes áreas do saber. No contexto educacional, essa transversalidade enriquece o processo de ensino-aprendizagem e amplia as possibilidades de abordagem dos conteúdos escolares.

Conclui-se, portanto, que a utilização da faixa de Möbius em contextos pedagógicos, especialmente com estudantes do espectro autista, é não apenas viável, mas desejável. Ela representa uma proposta didática acessível, criativa e significativa, capaz de despertar o interesse, favorecer a compreensão e promover uma aprendizagem mais integrada e huma-

nizada. Frente a uma realidade educacional que ainda caminha na construção de práticas verdadeiramente inclusivas, é fundamental que se valorizem estratégias como esta, que consideram o aluno em sua totalidade — com suas potências, desafios, modos próprios de aprender e, sobretudo, com seu direito inalienável ao conhecimento

Em um cenário cada vez mais exigente e diversificado, cabe ao professor o papel de mediador sensível e atento, capaz de transformar objetos simples em grandes ferramentas pedagógicas. A faixa de Möbius, nesse sentido, simboliza mais do que um conceito topológico: ela é também metáfora de uma educação contínua, sem rupturas, na qual todos — independentemente de suas condições — possam circular, aprender e se desenvolver plenamente.

# Bibliografia

- [1] ABASCAL,2025, E. H. S.; BILBAO, C. A. Arquitetura e ciência - topologia e intencionalidade em projeto, fronteiras. *Arquitextos*, Ano 12, out. 2011. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.137/4091> . Acesso em: 20 de junho de 2025
- [2] AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- [3] AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional*. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana , 1980. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/713571646/Psicologia-Educacional-Ausubel-Et-Al>
- [4] BARBOSA, A. M. (2010). *A imagem no ensino da arte: anos de formação e de transformação*. São Paulo: Perspectiva.
- [5] BARON-COHEN S. *Autism and Asperger syndrom* Oxford: Oxford University Press, 2008.
- [6] BIEMBERGUT, Maria Sallett; BONOTTO, D. de Lara; SCHELLER,Morgado, 2016. *Da Modelagem a Modelagem- Uma Prática Possível*. Disponível em: <https://share.google/AX9JGmexeTIpRvIoM>. Acesso em: 10 de junho de 2025.
- [7] .BRASIL.Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.
- [8] BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Brasil no Pisa 2018 [recurso eletrônico]*. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020.
- [9] BRASIL. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Brasília: Diário Oficial da União. BRASIL.
- [10] BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. *Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências*. Brasília: 25 jun. 2014.
- [11] 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: Senado Federal, 2015.

- [12] BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- [13] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- [14] BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).
- [15] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
- [16] BORIN, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.
- [17] BUENO, R. Educação especial brasileira. São Paulo: Editora Cortez, 1993.
- [18] CAPELLINI, Simone Aparecida; SILVA, Cláudia da. Desempenho de escolares com e sem transtorno de aprendizagem em leitura, escrita, consciência fonológica, velocidade de processamento e memória de trabalho fonológica (2013). Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v30n91/02.pdf>
- [19] , D'AMBROSIOU. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- [20] D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.
- [21] GIANCATERINO, Roberto. Matemática sem rituais. Rio de Janeiro: Wak, 2009.
- [22] KANNER, Leo. Autistic Disturbances of Affective Contact. *Nervous Child*, v. 2, n. 3, p. 217–250, 1943.
- [23] KISHIMOTO, T. M. O brincar e suas teorias. São Paulo: Pioneira, 2011.
- [24] LIMA, A. F. de. Educadores matemáticos, tendências em alta na Educação Matemática e etnomatemática: considerações iniciais. VI EPBEM (Encontro Paraibano de Educação Matemática). Monteiro, PB – 09, 10 e 11 de novembro de 2010.
- [25] LOPES, C. A. E. Educação Matemática: desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez, 2016.
- [26] LORENZATO, Sérgio. O que é Educação Matemática. São Paulo: Brasiliense, 2006.
- [27] MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Educação Inclusiva: em construção. Petrópolis: Vozes, 2006.

- [28] MANTOAN, Maria Teresa Eglér Inclusão escolar : o que é? por quê? como fazer? / Maria Teresa Eglér Mantoan. — São Paulo : Moderna , 2003. — (Coleção cotidiano escolar)
- [29] , Marcos José Silvera. Educação especial no Brasil: História e política públicas. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- [30] MENDES, Enicéia Gonçalves. Planejamento da educação e a inclusão escolar: desafios para o próximo decênio. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 28, n. 52, p. 765–776, 2015.
- [31] MENDES, I. A. matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Natal: Flecha do Tempo, 2006.
- [32] MENDES, Rafael Pereira da Silva. "Educação inclusiva"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/educacao/educacao-inclusiva.htm>. Acesso em 26 de abril de 2025.
- [33] MUNIZ NETO, Antônio Caminha. Geometria. 1. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2013.
- [34] MUNKRES, James R. Topology. 2. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.
- [35] MUSSI, R.F.de F; FLORES, F.F; ALMEIDA, C.B de. Pressuposto para elaboração de um relato de experiência como conhecimento científico, Práxis Educacional, Vitória da Conquista, v.17, n. 48, p. 60-77,2021. Disponível em: ... . Acesso em: 17 de abril de 2025.
- [36] , Marcos L. de. História do autismo: das primeiras descrições ao modelo de neurodiversidade. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 26, n. 1, p. 23–38, 2020.
- [37] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Dia Mundial de Conscientização do Autismo. 2008. Disponível em: <https://www.un.org/en/observances/autism-day>. Acesso em: 08 maio 2025.
- [38] PIAGET, Jean. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- [39] PRESSLEY, Andrew. Elementary Differential Geometry. 2. ed. London: Springer, 2010.
- [40] RISSATO, Heloise. Símbolos do autismo: saiba quais são e os significados. Disponível em: <https://genialcare.com.br/blog/simbolos-do-autismo/>, acesso: 17 de maio de 2025.
- [41] SELVA, Kelly Regina. O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento. 2009. Disponível em: [https://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_gem/fscommand/CC/CC4.pdf](https://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_gem/fscommand/CC/CC4.pdf)

- [42] SILVA, Ana Paula; COSTA, Fabiano. Autismo: uma introdução ao espectro. São Paulo: Loyola, 2017.
- [43] SOUSA, L. C., SANTOS, M. R. (2021). Simbologia e representações sociais do autismo: uma análise crítica dos símbolos visuais. *Revista Inclusão e Diversidade*, 8(2), 45–60.
- [44] THIOLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez, 2000.
- [45] TODOS PELA EDUCAÇÃO. Educação Inclusiva: como a inclusão acontece nas escolas brasileiras. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/noticias/educacao-inclusiva-como-a-inclusao-acontece-nas-escolas-brasileiras/>. Acesso em: 20 de maio de 2025.
- [46] UNESCO. Declaração de Salamanca e Linha de Ação: Sobre Necessidades Educativas Especiais. Salamanca, Espanha, 1994.
- [47] VYGOTSKY, Lev Semionovich. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- [48] WEEKS, Jeffrey R. The Shape of Space. 2. ed. New York: Marcel Dekker, 2002.