

# Educação matemática e deficiência múltipla: o ensino de simetria de reflexão e rotação para um aluno com transtorno do espectro autista e deficiência visual

Juliana de Fatima Holm Brim<sup>1</sup>

Bianca Aparecida Holm de Oliveira

Nilceia Aparecida Maciel Pinheiro

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar contribuições para o ensino da matemática na perspectiva inclusiva para alunos com deficiência múltipla. O estudo desenvolvido e ora apresentado deu-se por meio de uma pesquisa qualitativa com a abordagem estudo de caso. Após um levantamento da produção de artigos voltados ao ensino e aprendizagem da matemática para alunos com deficiência múltipla no Brasil, foi realizada uma investigação com intervenção pedagógica em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio da rede privada de ensino no Estado do Paraná. A turma contava com um aluno com transtorno do espectro autista e com deficiência visual. A intervenção pedagógica planejada e desenvolvida fundamentou-se na visão histórico-cultural. Os resultados da investigação mostram que o uso de diferentes recursos metodológicos para o ensino da matemática contribui para a apropriação dos conteúdos, comprovando que o ensino da matemática inclusivo é possível desde que haja adaptações adequadas.

**Palavras-chave:** Inclusão; Ensino da Matemática; Deficiência múltipla; Simetria de reflexão e rotação.

## ABSTRACT

This paper aims to show contributions to the math teaching on an inclusive perspective to students with multiple disabilities. The study developed and presented here was conducted through a qualitative research with the case study approach. After a survey of the production of articles focused on the teaching and learning of mathematics for students with multiple disabilities in Brazil, an investigation with pedagogical intervention was carried out in a 7th grade elementary school class of a private school in Paraná State. The class had a student with autism spectrum disorder and visual impairment. The planned and developed pedagogical intervention was based on the historical-cultural view. The research results show that the use of different methodological resources for the teaching of mathematics contributes to the appropriation of the contents, proving that the teaching of inclusive mathematics is possible as long as there are adequate adaptations.

**Keywords:** Inclusion; Mathematics teaching; Multiple disabilities; Reflection and rotation symmetry.

## 1. Introdução

O ensino na perspectiva inclusiva, em todas as áreas da educação, tem-se tornado um desafio e uma preocupação para os educadores que consideram a formação efetiva dos alunos e a diversidade existente nas salas de aula. Esse assunto tão importante para a sociedade e para o avanço educacional de um país deve ser alvo de pesquisas e de investigações por educadores e profissionais da educação.

---

<sup>1</sup> Endereço de contacto: julianafhbrim@gmail.com

No Brasil a inclusão é uma conquista recente que tomou força na década de 1990 e começou a ser implantada a partir de 2003 (Kassar, 2011). Desde então o número de matrículas de pessoas com deficiência na Educação Básica vem aumentando significativamente. Dados extraídos do Censo Escolar da Educação básica de 2017<sup>2</sup>, divulgados pelo Ministério da Educação (MEC), mostram que as matrículas de alunos com deficiência nas classes regulares de ensino, do ano de 2013 para o ano de 2017, aumentaram de 85,5% para 90,9%. Esses dados apontam que alunos com deficiência tem o acesso às classes regulares de ensino, e que eles estão ocupando seus lugares em instituições públicas ou privadas.

No contexto brasileiro, essa situação, vai ao encontro de muitas leis que amparam legalmente o direito desses alunos, dentre elas, é possível citar, a Constituição Federal (1988), o Estatuto da Criança e do Adolescente, a Lei nº 8.069 (1990), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Lei nº 9394 (1996), a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, o Decreto nº 3.298 (1999), o Plano Nacional de Educação (Brasil, 2001), a Educação Inclusiva: direito à diversidade (Brasil, 2005), a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2007), entre outras. Essas leis garantem a esses alunos o direito ao acesso e permanência na escola.

A inclusão escolar tem como foco a educação para todos, sendo o público alvo da educação especial o aluno com deficiência física, intelectual, mental ou sensorial, transtornos globais de desenvolvimento e alunos com altas habilidades/superdotação (Brasil, Lei nº 9394/96). Apesar de o documento não especificar, há pessoas com deficiências associadas, o que caracteriza a deficiência múltipla.

Conforme o documento de saberes e práticas da inclusão, Godói (2006) aponta que a deficiência múltipla é “[...] o conjunto de uma ou mais deficiências associadas, de ordem física, sensorial, mental, emocional, ou de comportamento social” (p.11). Alunos com deficiência múltipla têm o direito ao acesso e à permanência na escola, porém, a inclusão escolar vai além disso. A escola precisa oferecer a esses alunos o acesso ao conhecimento respeitando o ritmo de aprendizagem, dificuldades e potencialidades desses alunos e isso exigirá flexibilização e recursos especiais.

Compreender e distinguir os conceitos de integração e inclusão é essencial para que a escola esteja pronta para acolher sem distinção todos os alunos. Para Mantoan (2003), “[...] o uso do vocábulo “integração” refere-se mais especificamente à inserção de alunos com deficiência nas escolas comuns, ..., pode ser entendido como o “especial na educação”, ou seja, a justaposição do ensino especial ao regular” (p.16). Na integração os alunos se adaptam a escola e não a escola aos alunos.

Ao contrário da integração, na inclusão a escola precisa adaptar-se para receber todos os alunos. Conforme Mantaon (2003), a inclusão “[...] é incompatível com a integração, pois prevê a inserção escolar de forma radical, completa e sistemática. Todos os alunos, sem exceção, devem frequentar as salas de aula do ensino regular” (p.16).

Teoricamente a inclusão escolar no Brasil está acontecendo, entretanto, é questionável se de facto alunos com deficiência estão se apropriando dos conteúdos escolares, do conhecimento que a escola tem por função ajudar a adquirir. Vale ressaltar que tal conhecimento é indispensável na formação completa do cidadão e que conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, lei nº 9.394 (1996) “[...] a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”.

A alfabetização matemática, o domínio das operações, enfim, o saber matemático é indispensável, a qual se espera de um aluno que conclui a educação básica. A Matemática, conforme os parâmetros curriculares nacionais (1997) “[...] desempenha papel decisivo, pois, permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção do conhecimento em outras áreas curriculares” (p.15). Portanto, o aluno com deficiência precisa ter acesso ao conhecimento matemático, para que esteja pronto para as situações cotidianas e prosseguir em sua vida acadêmica e profissional nas áreas de ciências exatas.

Esse trabalho apresenta uma investigação realizada em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental que conta com um aluno com deficiência visual e com transtorno do espectro autista. Sendo assim, o objetivo da investigação é desenvolver estratégia de ensino adequada para que esse aluno, incluso em uma classe regular tenha acesso ao conteúdo de simetria de reflexão e rotação. Além disso, o trabalho visa contribuir para ensino

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://inep.gov.br/censo-escolar>> Acesso em 10 de agosto de 2019.

da matemática para o aluno com deficiência múltipla, bem como, colaborar com a produção acadêmica para alunos e professores que se deparam com uma lacuna no que diz respeito ao ensino da matemática e a deficiência múltipla.

## 2. Referencial Teórico

A deficiência múltipla é definida conforme a Política Nacional de Educação Especial (Brasil, 1994) como “[...] associação, no mesmo indivíduo, de duas ou mais deficiências primárias (mental/visual/auditivo-física), com comprometimentos que acarretam atrasos no desenvolvimento global e na capacidade adaptativa” (p.15). Apesar da deficiência múltipla envolver uma população heterogênea, onde cada caso é único, é comum a esse grupo a manifestação de limitações cognitivas como:

“acentuadas dificuldades ao nível da comunicação e da linguagem (de referir dificuldades na compreensão e na produção de mensagens orais, na interação verbal com os parceiros, na conversação e no acesso à informação) e ao nível das funções motoras, nomeadamente na mobilidade (por exemplo: no andar e na deslocação, na mudança de posições do corpo, na movimentação de objectos e na motricidade fina)” (Samargo, Gonçalves, Nunes, Duarte, & Amaral, 2004, p.10).

Ela envolve uma gama extensa de associações de deficiências que podem variar conforme o número, natureza, intensidade e abrangência das deficiências associadas (Silva, 2011). A Tabela 1 apresenta possibilidades de associações em quadros de deficiência múltipla.

**Tabela 1.** Possibilidades de associações em casos de deficiência múltipla.

Condições	Exemplos de possibilidades de associações
Física e Psíquica	Deficiência física associada à deficiência intelectual; Deficiência física associada a transtornos mentais.
Sensorial e Psíquica	Deficiência auditiva ou surdez associada à deficiência intelectual; Deficiência visual ou cegueira associada à deficiência intelectual; Deficiência auditiva ou surdez associada a transtornos mentais.
Sensorial e Física	Deficiência auditiva ou surdez associada à deficiência física; Deficiência visual ou cegueira associada a deficiência física.
Física, Psíquica e Sensorial	Deficiência física associada à deficiência visual ou cegueira e à deficiência intelectual; Deficiência física associada à deficiência auditiva ou surdez e à deficiência intelectual; Deficiência física associada à deficiência visual ou cegueira e à deficiência auditiva ou surdez.

Nota. Fonte: Rocha & Pletsch (2015).

Ao observar as possibilidades de associações das deficiências na Tabela 1, evidencia-se que cada caso é único e com suas particularidades. Nesse sentido, a educação especial não se encontra restrita somente a alunos com deficiências isoladas. É válido salientar o compromisso da “educação para todos” firmado pelo Brasil na Declaração de Salamanca (Unesco, 1994). O termo “todos” se refere também as pessoas com deficiência múltipla.

Embora, conforme a Organização Mundial da saúde (OMS, apud Brasil, 2000), 1% da população mundial tenha deficiência múltipla esses alunos estão ou poderão ingressar na escola regular e precisam encontrar o ambiente e profissionais preparados para recebê-los. Segundo Reily (2004) “[...] alunos com deficiências educativas especiais tem direitos iguais mais não são iguais aos outros, ..., é preciso garantir que tenham o acesso ao conteúdo escolar pelo veículo que lhe permite significar o mundo” (p.161).

A educação de pessoas com deficiência múltipla é um tema recente no Brasil. Documentos e artigos apontam que há uma lacuna nas pesquisas com interface educação/ensino e deficiência múltipla (Rocha & Petsch, 2015). No ano de 2013, Passos, Passos e Arruda, levando em consideração que a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais é uma realidade nos estabelecimentos de ensino no Brasil, realizaram uma análise da produção bibliográfica brasileira em revistas da área de Educação Matemática que

abordassem o tema inclusão e o processo de ensino e aprendizagem da matemática. As revistas pesquisadas foram: Boletim do Gepem, Bolema, Zetetiké e Educação Matemática Pesquisa. Os resultados a respeito da produção envolvendo a educação matemática e inclusão foi pequena, conforme mostra a Tabela 2.

**Tabela 2.** Quantidade de artigos das revistas e quantidade de artigos sobre educação matemática e inclusão até 2013

Sigla ou nome da Revista	Total de Artigos	Total de artigos sobre o assunto investigado
Gepem	322	1
Bolema	260	1
Zetetiké	184	1
EMP	141	1
<b>TOTAL</b>	<b>907</b>	<b>4</b>

Nota. Fonte: Passos, Passos e Arruda (2013).

A Tabela 2 mostra que houve pouca produção até o ano de 2013, e dos quatro artigos apresentados, três são voltados para alunos com deficiência visual, o outro é para o ensino de matemática para alunos surdos. Nenhum para alunos com deficiência múltipla.

Para acrescentar a pesquisa de Passos, Passos e Arruda (2013), foi realizado um levantamento, a partir do ano de 2014 até o ano de 2018, nas mesmas revistas, com o intuito de verificar se houve aumento na produção de artigos com o tema inclusão e educação matemática, pois considera-se que produções acadêmicas podem auxiliar professores e profissionais da educação no que se refere a inclusão. Os resultados aparecem na Tabela 3.

**Tabela 3.** Quantidade de artigos das revistas e quantidade de artigos sobre educação matemática e inclusão de 2014 a 2018

Sigla ou nome da Revista	Total de Artigos	Total de artigos sobre o assunto investigado
Gepem	70	1
Bolema	202	1
Zetetiké	110	1
EMP	256	2
<b>TOTAL</b>	<b>638</b>	<b>5</b>

Nota. Fonte: Elaborado pela autora.

Dos cinco artigos produzidos envolvendo o tema educação Matemática e Inclusão, três são voltados para alunos com deficiência visual e dois para alunos surdos, nenhum abordando a deficiência múltipla. Conclui-se existir uma escassez de produções e pesquisas relacionadas com a educação matemática e alunos com deficiência múltipla.

Porém, algumas pesquisas realizadas com alunos com deficiência visual mostram resultados satisfatórios ao se utilizar materiais adaptados e desenvolvimento de novos produtos educacionais. Destaca-se o estudo de Viginheski (2014), o qual realizou uma intervenção pedagógica com uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais que contava com uma aluna com deficiência visual e o trabalho realizado por Brim (2018), utilizando intervenção pedagógica em uma turma do 1º ano do Ensino Médio.

O trabalho de Viginheski (2014) abordou o conteúdo de Produtos Notáveis, e para as atividades da intervenção, a pesquisadora desenvolveu um material adaptado, e ao término de sua pesquisa, concluiu ser possível ensinar matemática aos alunos com deficiência visual e com os demais em uma turma e que todos, independentemente das limitações, são capazes de elaborar conceitos necessários, que são instrumentos para a autonomia e o exercício da cidadania.

Já a pesquisa de Brim (2018) abordou o conteúdo de Funções Polinomiais do 2º grau, utilizando materiais concretos adaptados pela pesquisadora, que ao final de seu trabalho concluiu ser possível ensinar tal

conteúdo aos alunos com deficiência visual incluídos em classes regulares bem como aos demais alunos da classe promovendo assim a inclusão escolar.

As pesquisas com alunos com deficiência visual, incluídos nas redes regulares de ensino estão crescendo e apresentando bons resultados, mas essas pesquisas precisam ser estendidas aos alunos com deficiência múltipla, pelo que é necessário um olhar acerca desse tema. Sendo assim, sobre a educação desses alunos, Silva (2011) destaca que “dentre todos os aspectos considerados entende-se que a educação exerce um papel relevante. Intervenções apropriadas e iniciadas o mais cedo possível, resultam em melhor condição de desenvolvimento de aprendizagem e de integração familiar e comunitária” (p.12).

Cada deficiência apresenta suas particularidades e conforme Carvalho (2000), “[...] deficiências múltiplas não são a “soma” de deficiências a exemplo das operações matemáticas” (p.50). Sendo assim, não é possível levar em consideração apenas uma ou outra, é necessário considerar ambas, e no caso da pesquisa voltada ao ensino, buscar encaminhamentos metodológicos que compreendam todas.

A inclusão do aluno com deficiência múltipla envolve o esforço do professor em buscar intervenções, adaptações e flexibilizações apropriadas sendo assim um grande desafio. Conforme Nunes (2001), esse desafio pode ser ainda maior no caso da criança com deficiência múltipla com deficiência visual, pois:

Estas constituem um grupo extremamente diverso. O facto de apresentarem deficiência visual faz com que esta categoria possa incluir desde crianças cegas a crianças com baixa visão, as quais podem exibir uma variedade de problemas visuais tais como estrabismo, problemas no campo visual, diminuição da acuidade visual... Este factor influencia a forma como se processa o seu desenvolvimento e a sua inclusão num estabelecimento de ensino (Nunes, 2001, p.7).

Cientificamente a deficiência caracteriza-se pela disfunção da estrutura biológica de algum campo do ser humano. A deficiência pode se apresentar de forma congênita ou adquirida e no caso da deficiência visual ela pode se dividir em cegueira e visão subnormal, ou baixa visão (Viginheski, 2013).

Pode-se dizer que a educação matemática e o ensino da matemática são coexistentes. De acordo com Skovsmose (2007), “Educação matemática pode ocorrer em quaisquer situações”. Ainda nas palavras desse autor, “[...] eu uso a palavra educação matemática quando eu desejo me referir a situações onde os processos de aprender e ensinar estão ocorrendo” (p.49). Considerando os conhecimentos matemáticos, Grandó (2000) aponta que “as noções e os conceitos matemáticos formam o conhecimento matemático que é produzido pelo indivíduo, através de suas interações (relações) com outras pessoas ou com objetos” (p.53).

No caso de alunos com deficiência visual, considera-se fundamental o uso de materiais concretos no ensino da matemática para o acesso ao conhecimento matemático, conforme Brim (2018) “[...] a ausência de materiais concretos, manipuláveis, nas aulas de matemática pode privar o aluno com deficiência visual da igualdade de oportunidades” (p. 51). O ensino de matemática para o aluno com deficiência visual pode tornar-se cansativo se não houver material manipulável, para que o tato possa ser explorado, além da audição. Segundo as Diretrizes Curriculares da Educação Especial a utilização de metodologias alternativas para o ensino de Matemática, a utilização de recursos específicos, o redimensionamento do tempo e espaço escolar, é fundamental para garantir a todos o direito de acesso ao conhecimento, em igualdade de oportunidades e condições (Paraná, 2006).

Considerando o transtorno do espectro autista, cada pessoa com autismo cria formas próprias de relacionamento com o mundo e cada caso é único. Para Cunha (2017), “[...] na escola, devem-se utilizar o afeto e os estímulos peculiares do aluno para conduzi-lo ao aprendizado, porque, na educação, quem mostra o caminho é quem aprende e não quem ensina” (p.29).

As características fundamentais de crianças com transtorno do espectro autista estão descritas no DSM-5 (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais) o qual as especificam em duas dimensões: a comunicação social e os comportamentos.

No autismo, a abordagem social se apresenta de forma atípica ou idiossincrática, como nos casos em que a criança toma a iniciativa de manipular o cabelo de desconhecidos por interesse na textura, ou aproximando excessivamente sua face da do interlocutor para falar. Além disso, a conversação tende a se mostrar deficitária em qualidade e fluência, em virtude, especialmente, da redução do compartilhamento de interesses, emoções e afetos (Schmidt, 2017, p.223).

Considerando que o ensino inclusivo respeita as diferenças, o professor de matemática deve conhecer seus alunos, respeitar o ritmo de aprendizagem de cada um, bem como, suas potencialidades e dificuldades, além de promover adaptações necessárias para que a aprendizagem da matemática aconteça. Para o ensino inclusivo Fernandes e Healy (2007) apontam que “cada aprendiz é percebido como um aprendiz com necessidades educacionais especiais, cabendo a Educação Matemática, como todas as outras áreas da Educação, estruturar-se para potencializar suas competências e habilidades, e fazer desaparecer a palavra e conceito deficiente” (p.75).

A educação matemática, para Bicudo (2008), é “[...] uma região de inquérito em torno de questionamentos específicos e busca de procedimentos apropriados às ações de educar e ensinar Matemática” (p.13). Portanto, reconhecendo que a Educação Matemática tem seu papel na promoção da inclusão e que o professor precisa ter um olhar individualizado aos seus alunos, apresenta-se o desenvolvimento e os resultados obtidos nessa pesquisa.

### 3. Método

A pesquisa qualitativa mediante a abordagem estudo de caso foi a estratégia que melhor atendeu a investigação. Conforme Moreira (2002) pesquisas de natureza qualitativa se apoiam na postura interpretacionista e para Lüdke e André (1986) nos estudos de casos pode haver casos similares, mas não idênticos. A investigação ocorreu em uma escola da rede privada de ensino no estado do Paraná.

Os participantes da pesquisa foram uma turma com 31 alunos, 14 meninas e 17 meninos, do 7º ano do ensino fundamental, com idades entre 11 e 13 anos. A escolha dessa turma como participantes da pesquisa se deu devido ao facto de a turma contar com um aluno com deficiência múltipla (transtorno do espectro autista e deficiência visual), que neste trabalho, por questões éticas será chamado aluno “A”.

O aluno “A” tem 11 anos, apresenta cegueira congênita e não domina a leitura e escrita braille. Foi diagnosticado aos quatro anos com transtorno do espectro autista, sendo o nível leve. Quando um assunto lhe chama a atenção fala e expressa-se sem dificuldades. É atraído por músicas típicas da região sul do Brasil e tem fascínio por animais do campo.

Como instrumentos para coleta dos dados foram utilizadas observações simples, onde o pesquisador, conforme Gil (2008), “observa de maneira espontânea os fatos que aí ocorrem, ..., neste procedimento o pesquisador é muito mais um espectador que um ator” (p. 101), anotações, acesso a laudos médicos, registros de imagens e falas. A investigação foi desenvolvida mediante autorização e consentimento dos pais ou responsáveis e dos participantes da pesquisa.

O interesse na pesquisa partiu da preocupação de como alunos com deficiência múltipla têm-se apropriado do conhecimento matemático. Considerando a pouca produção acadêmica e a lacuna existente em pesquisas na área do ensino e aprendizagem de alunos com deficiência múltipla, trata-se de um desafio buscar estratégias, desenvolver materiais e metodologias para o ensino desses alunos. É necessário considerar que assim como qualquer aluno, alunos com deficiência têm suas dificuldades e potencialidades, e o professor precisa se dispor a buscar estratégias para tornar o conteúdo acessível a esses alunos.

O ambiente escolar é surpreendentemente progressivo no estímulo de vivências, quando preparado e adequado à diversidade discente. Educar na diversidade e para a diversidade é um desafio que nós, professores, teremos de suplantar neste contexto plural de interesses, de afetos e de conhecimentos. (Cunha, 2017, p.55).

Assim, a pesquisa apresenta a seguinte questão de investigação: “Quais são as estratégias de ensino adequadas para que um aluno com transtorno do espectro autista e com deficiência visual tenha acesso ao conteúdo de simetria de reflexão e rotação?”

Considerando a importância da escola e do professor em possibilitar o acesso ao conhecimento produzido pela humanidade ao longo do tempo e que o docente tem papel fundamental na busca por encaminhamentos metodológicos adequados a pesquisa tem por objetivo desenvolver estratégias de ensino adequadas para que um aluno, com transtorno do espectro autista e com deficiência visual, incluso em uma classe regular, tenha acesso ao conteúdo de simetria de reflexão e rotação.

A pesquisa desenvolveu-se três fases de estudo. A primeira fase dedicou-se à observação do desempenho da turma, em particular do aluno “A”, ao utilizar como recursos metodológicos para a apresentação do conteúdo de simetria de reflexão e rotação, a explanação oral, quadro de giz e material apostilado que a escola onde se desenvolveu o estudo adota. Essa fase teve duração de uma aula. Na segunda fase do estudo, que teve duração de três aulas, foi realizada a intervenção pedagógica planejada tendo em vista a inclusão do aluno com deficiência múltipla onde se utilizou o material concreto desenvolvido e adaptado para o ensino de simetria de reflexão e rotação. A terceira fase apresenta a análise das possíveis contribuições que os recursos utilizados na intervenção pedagógica trouxeram ao aluno com deficiência múltipla e aos demais alunos.

#### **4. Desenvolvimento das três fases do estudo da pesquisa**

Considerando os dados obtidos após um período de observações, anotações, registros e acesso aos laudos médicos do aluno “A” foi planejada e aplicada, pelas autoras desse trabalho, a intervenção pedagógica, que configura a segunda fase do estudo. Teve duração de duas aulas, tendo cada aula 45 minutos. A terceira fase do estudo foi destinada às análises e discussões, nessa fase foi utilizada uma aula de 45 minutos destinada a uma conversa com turma em que se realizou o estudo.

##### *4.1. Primeira fase de estudo: Apresentação do conteúdo de simetria de reflexão e rotação*

O conteúdo de simetria é abordado no 7º ano do Ensino Fundamental-Anos Finais. Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)<sup>3</sup> “É importante, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias” (p. 5). Trata-se de um conteúdo extremamente visual. A escola onde foi desenvolvida a investigação adota material apostilado no qual aborda o conteúdo de simetria quase que completamente através de imagens.

A aula dessa fase do estudo foi realizada de forma expositiva, utilizando predominantemente o material adotado pela escola. Em apenas uma aula foi possível trabalhar os conteúdos de simetria de reflexão e simetria rotação, seguindo o cronograma proposto na apostila. Constatou-se que nessa etapa os alunos resolveram os exercícios propostos no material enquanto o aluno “A” ficou a aula toda com a cabeça sobre sua mesa, com olhos fechados, como se estivesse dormindo. Aulas expositivas são importantes conforme Lima (2008) “[...] a aula expositiva, é sem dúvida, o procedimento didático mais amplamente utilizado pelos professores” (p. 99), porém, Vygotsky (1997) alerta sobre o verbalismo, não se pode transmitir aos alunos com deficiência visual uma variedade de conceitos que para eles não passarão de palavras vazias de significado.

Ao ser questionado sobre o que havia sido tratado na aula o aluno “A” não respondeu, ficou em silêncio. O aluno não participou da aula e evidentemente não compreendeu o conteúdo de simetria de reflexão e rotação. Foi possível perceber que o aluno “A” se encontrava integrado à turma, porém, não se encontrava incluso no processo de ensino e aprendizagem. Faz-se necessário lembrar que as ações do professor que considera a diversidade das salas de aula devem favorecer não somente a integração do aluno, mas a promoção da inclusão,

[...] o objetivo da integração é inserir um aluno, ou um grupo de alunos, que já foi anteriormente excluído, e o mote da inclusão, ao contrário, é o de não deixar ninguém no exterior do ensino regular, desde o começo da vida escolar. As escolas inclusivas propõem um modo de organização do sistema educacional que considera as necessidades de todos os alunos e que é estruturado em função dessas necessidades (Mantoan, 2003, p. 16).

Nesse sentido verificou-se na sala de aula o paradoxo da exclusão dentro da inclusão, pois, o aluno encontrava-se incluso no espaço físico da escola, mas excluído do processo de ensino e aprendizagem. Verificou-se a integração, mas não a inclusão do aluno “A”.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em 10 de setembro de 2019

#### 4.2. Segunda fase do estudo: Intervenção pedagógica utilizando material adaptado

Após a explanação oral dos conteúdos de simetria de reflexão e rotação ministrados na primeira fase do estudo, foi realizada a intervenção pedagógica. Após observações, constatou-se que materiais concretos eram fundamentais para a apropriação dos conteúdos abordados por parte do aluno “A”. Pessoas com deficiência visual apresentam os outros sentidos aguçados como a audição e o tato, Vygotski chama essa capacidade de sexto sentido dos cegos, segundo esse autor:

A cegueira, ao criar uma nova e peculiar configuração da personalidade, origina novas forças, modifica as direções normais das funções, reestrutura e forma criativa e organicamente a psique do homem. Portanto a cegueira não é apenas um defeito, uma deficiência, uma fraqueza, mas também de certa forma, uma fonte de revelação de capacidades, uma vantagem, uma força (Vygotski, 1997, p.99).

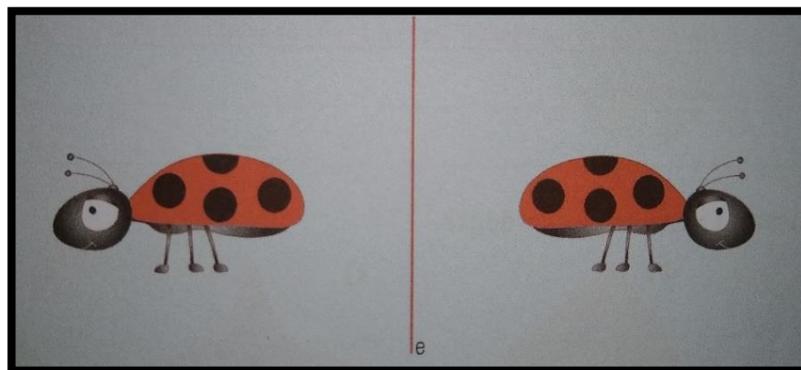
Portanto, as duas aulas da intervenção pedagógica foram planejadas considerando materiais adaptados para esse aluno, para que ele tivesse a oportunidade de os explorar através do tato. Os conceitos de simetria de reflexão e rotação não fariam sentido algum ao aluno sem que ele pudesse sentir e manipular materiais que lhe possibilitassem atribuir significado a esses conceitos.

Além disso, o encaminhamento das aulas foi programado admitindo uma linguagem simples e acessível ao aluno com deficiência múltipla e aos demais alunos da classe, pois no que se refere a educação do aluno com transtorno do espectro autista, Cunha (2017) afirma que “[...] falar de maneira suave, sem pressa, claramente permite o aprendizado natural e descortina os caminhos da comunicação com o mundo exterior” (p. 42).

Vale ressaltar que o material concreto utilizado com o aluno com deficiência múltipla foi reproduzido e aplicado aos demais alunos da turma, pois na promoção da inclusão todos os alunos devem ter igualdade de oportunidades.

Na primeira aula foi abordado o conteúdo de simetria de reflexão, que ocorre a partir de uma reta chamada eixo de simetria. O ponto original e seu correspondente na reflexão tem a mesma distância em relação a esse eixo (Souza & Pataro, 2015). A figura 1 apresenta duas imagens simétricas por reflexão.

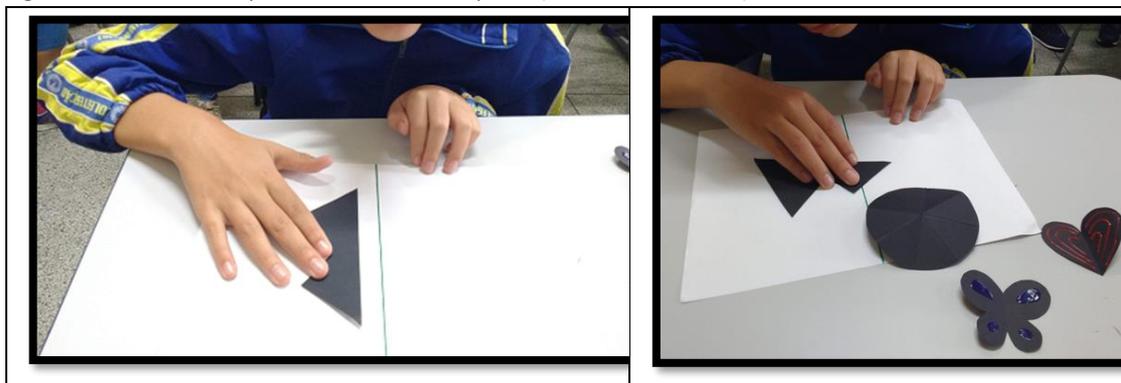
**Figura 1.** Imagens simétricas por reflexão



Fonte: Apostila 7º ano de matemática – FTD (2015)

Para essa aula foram utilizadas diversas figuras, construídas em papel cartão, que apresentavam eixo de simetria na própria figura e que não apresentavam simetria em si, mas que poderiam ser projetadas de forma refletida em relação a um eixo externo. A figura 2 apresenta o aluno “A” manipulando o material adaptado.

**Figura 2.** Aluno “A” manipulando o material adaptado (simetria de reflexão)

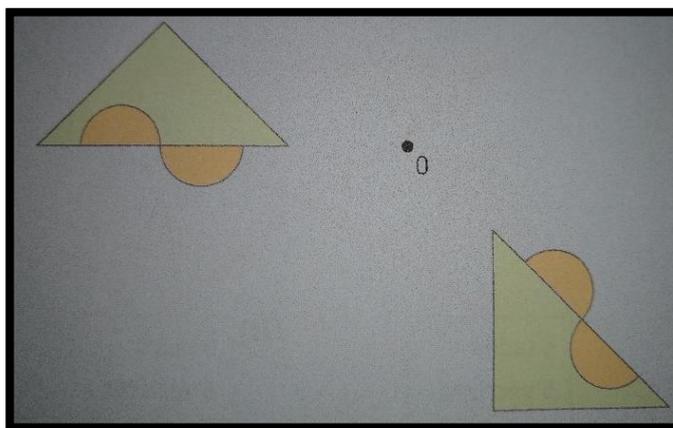


Fonte: Acervo das autoras

Contatou-se que o aluno “A” participou ativamente da aula e que conseguiu distinguir figuras que possuem simetria de reflexão em si mesmas, bem como refletir figuras em relação a um eixo de simetria externo. Todos os alunos participaram da atividade, trocando ideias, interagindo uns com os outros. Segundo Vygotski (1991), as interações sociais são fundamentais na construção das estruturas cognitivas complexas, elas potencializam os processos de desenvolvimento do homem.

Na segunda aula da intervenção pedagógica o conteúdo abordado foi o de simetria de rotação. Ao rotacionar uma figura em torno de um ponto  $O$ , de acordo com um ângulo de rotação, a figura obtida ocupa uma posição diferente da inicial, dizemos que essas figuras são simétricas por rotação em relação ao ponto  $O$  e que  $O$  é o centro de simetria (Souza & Pataro, 2015). A figura 3, apresenta duas figuras simétricas por rotação em torno do coentro de simetria.

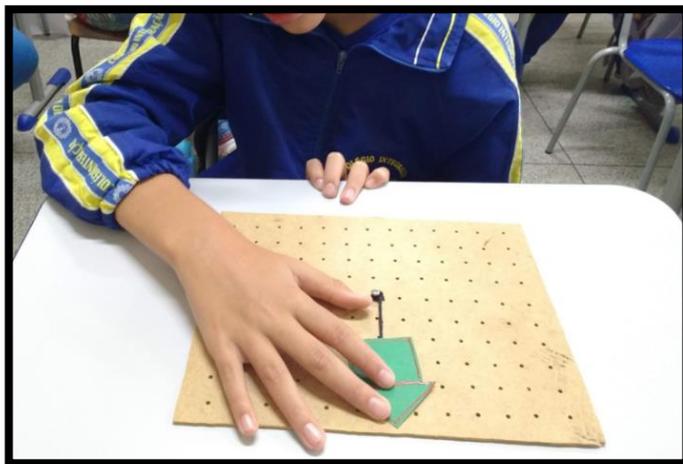
**Figura 3.** Figuras simétricas por rotação em torno do eixo de simetria  $O$



Fonte: Apostila 7º ano de matemática – FTD (2015)

Para essa aula o material adaptado desenvolvido foi confeccionado com uma placa de madeira, com um pequeno parafuso na região central, o centro de simetria, onde uma figura era fixa em um eixo de barbante amarrado no parafuso o que permita que figura rotacionasse ao redor do centro de simetria, como mostra a figura 4.

Figura 4. Aluno “A” manuseando o material adaptado para o estudo de simetria de rotação



Fonte: Acervo das autoras

Todos os alunos receberam o mesmo material. Enquanto os alunos manuseavam o material o conteúdo era trabalhado pausadamente de forma oral, respeitando o ritmo do aluno “A”. Primeiramente foi orientado que os alunos localizassem o centro de simetria e em seguida que rotacionassem a figura ao redor do centro, observando a posição que a figura se encontrava em relação ao centro de simetria.

Foi solicitado que os alunos posicionassem as figuras em 90°, 180°, 270° e 360° em torno do centro de simetria e que observassem suas respectivas posições. Para envolver o aluno “A”, considerando o transtorno do espectro autista, a figura escolhida na atividade tinha o formato de uma casa, como é possível verificar na figura 3. No decorrer da intervenção a figura foi tratada como uma casa de campo, aproveitando fascínio que o aluno tem pelo campo. O aluno “A” deveria posicionar, portanto, a “casa” sobre um “terreno” que no caso era a placa de madeira.

O aluno “A” participou ativamente da aula e demonstrou muito entusiasmo. Resolveu as atividades propostas sozinho e embora o aluno tenha um professor auxiliar foi possível explorar a autonomia do aluno, pois, desenvolveu o que foi solicitado sem ajuda do professor auxiliar.

Foi constatado maior envolvimento dos alunos que demonstraram mais interesse na aula com o uso de materiais concretos além dos exercícios propostos na apostila.

##### 5. Terceira fase do estudo: análises e discussões

A terceira fase da pesquisa foi destinada à análise das possíveis mudanças conceituais sobre o conteúdo de simetria de reflexão e rotação que o aluno “A” poderia ter apresentado. Para atender a todos os alunos optou-se em realizar uma avaliação oral através de diálogo com os alunos. Para direcionar esse diálogo, foram selecionadas as seguintes questões:

- O que vocês entenderam por figuras simétricas?
- Diferencie simetria de reflexão de simetria de rotação.
- Em qual aula (expositiva ou com o auxílio de materiais concretos) foi possível compreender melhor o conteúdo?
- Qual é a importância dos materiais concretos para o aluno “A”?

Para a primeira pergunta os alunos apresentaram respostas como: “simetria é quando a figura é espelhada”; “Quando a figura é dividida ao meio e as partes obtidas são iguais”. O aluno “A” respondeu que “simetria é quando você dobra uma figura na linha (se referindo ao eixo de simetria) os lados ficam bem certinho um em cima do outro (sobrepostos)”.

No que se refere a inclusão escolar de alunos com transtorno do espectro autista, Cunha (2017) afirma “[...] ainda que o aluno não aprenda perfeitamente o que se busca ensinar, ele estará trabalhando sempre a

interação, a comunicação, a cognição e os movimentos” (p.59). A resposta dada pelo aluno “A” na primeira questão possibilitou uma interpretação à qual o aluno conseguiu compreender simetria de reflexão.

Os alunos diferenciaram com facilidade a simetria de reflexão da simetria de rotação. Nas palavras do aluno “A” “simetria de reflexão é como se a figura fosse dobrada na linha (eixo de simetria) e a de rotação é como se a figura rodasse em torno de um ponto”. A resposta do aluno “A” condiz com os conceitos de simetria de reflexão e de rotação.

Fazendo um comparativo do comportamento do aluno “A” em relação à primeira parte dessa investigação, na qual o aluno permaneceu em silêncio, com a reação do aluno nas duas aulas da intervenção pedagógica a qual fez uso de materiais adaptados, foi possível constatar que o uso dos materiais foi indispensável para ajudar o aluno conseguir compreender os conceitos de simetria de reflexão e rotação.

Para Cunha (2017) “[...] o uso de materiais visa ao interesse e ao estímulo, para que o aluno, por meio de pequenos passos, de forma gradual e constante, seguir adiante, descobrindo novas formas de manuseio e novas experiência” (p. 67).

Na terceira pergunta os alunos foram unânimes em responder que foi possível compreender melhor o conteúdo utilizando os materiais manipuláveis, alguns alunos mencionaram que não haviam compreendido a simetria de rotação somente com os exercícios da apostila. Para o aluno “A” as aulas com o uso de materiais em suas palavras “foram legais” e ele ficou feliz em entender o conteúdo.

As respostas à quarta questão foram surpreendentes e gratificantes, pois, de maneira geral os alunos consideraram de extrema importância todos os materiais utilizados nas aulas da intervenção, os alunos da classe alegaram que seria impossível o aluno “A” participar e aprender sem o uso desses materiais. A intenção dessa pergunta foi levar os alunos a refletirem sobre a inclusão e a importância de condições de aprendizagem com equidade.

Vygotsky (1997) contribuiu grandemente, através de suas pesquisas, para o entendimento psicológico de crianças com deficiência. Em sua concepção os princípios fundamentais do desenvolvimento de uma criança com e sem deficiência são os mesmos de uma criança considerada normal, se devidamente estimuladas. Além disso, pela perspectiva histórico-cultural, Vigotsky (1994) propõe que as interações sociais são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo de um indivíduo.

Sendo assim, com respaldo teórico, principalmente de Vygotsky, constatou-se que os materiais adaptados e utilizados na intervenção pedagógica desse estudo, serviram como estímulos para o aluno “A”, promovendo assim sua aprendizagem. Por conseguinte, o facto de a turma inteira utilizar o mesmo material, propiciou momentos de interação social e igualdade no acesso a aprendizagem, possibilitando a compreensão do conteúdo pelo aluno “A” e promovendo a inclusão escolar.

## **6. Considerações Finais**

O ensino da matemática para alunos com deficiência múltipla tem deixado uma lacuna no Brasil. Após a investigação, constatou-se que é necessário um olhar dos professores e profissionais da educação no sentido de promover pesquisas com a interface ensino da matemática e deficiência múltipla. Alunos com deficiência múltipla estão (ou estarão) nas classes regulares de ensino e por direito devem ter o acesso ao conhecimento, assim como todos os alunos.

Os alunos com deficiência múltipla apresentam potencialidades e adversidades no processo de aprendizagem, o que é normal em todo ser humano, nesse sentido as potencialidades precisam ser exploradas. Para isso o professor precisa buscar os recursos necessários para que esse aluno efetive a aprendizagem e por consequência as potencialidades se sobreponham às adversidades.

O estudo realizado apontou ser indispensável, nas aulas de matemática, disponibilizar materiais concretos para o ensino de simetria de reflexão e rotação para alunos com deficiência visual associada ao transtorno do espectro autista. Verificou-se que o aluno “A” compreendeu o conteúdo após o uso de linguagem adequada e recursos apropriados. Além disso, constatou-se uma melhor compreensão do conteúdo curricular por parte de todos os alunos da classe. Com adaptações e planejamentos adequados foi possível ensinar matemática ao aluno com deficiência múltipla e aos demais alunos de uma classe, promovendo assim a inclusão.

Essa investigação diz respeito ao conteúdo de simetria de reflexão e rotação, porém há inúmeros conteúdos dentro da disciplina de matemática que precisam ser adaptados para que alunos com deficiência múltipla tenham acesso. Há um vasto campo para pesquisa, há muito que desenvolver e adaptar para alcançar a aprendizagem efetiva desses alunos. Espera-se que esse estudo contribua para as pesquisas relacionadas com o ensino da matemática a alunos com deficiência múltipla e para a promoção da inclusão.

## Referências

- American Psychiatric Association [APA]. (2002). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5). Washington, D. C.: American Psychiatric Association
- Bicudo, M. A.V. (1987). *Educação Matemática*. São Paulo: Moraes.
- Brim, J. F. H. (2018). *O ensino de funções do 2º grau para alunos com deficiência visual: uma abordagem para a educação matemática inclusiva* (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (2001). [Coleção Saraiva de Legislação]. (21a ed.). São Paulo: Saraiva.
- Cunha, E. (2017). *Autismo e inclusão: psicopedagogia práticas educativas na escola e na família* (7a ed). Rio de Janeiro: Wak Ed.
- Diretrizes curriculares da educação especial para a construção de currículos inclusivos. (2006). Curitiba: SEED. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 de [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_edespecial.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_edespecial.pdf).
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª Ed.). São Paulo: Atlas.
- Grando, R. C. (2000). *O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula* (Tese de Doutorado não publicada). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil.
- Healy, L., & Fernandes, S. H.A. A. (2007). Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 10(1), 60-76.
- Kassar, M.C.M. (2011). Educação especial na perspectiva da educação inclusiva: desafios da implantação de uma política nacional. *Educar em Revista*, 41(1), 61-79.
- Lei nº 010172, de 09 de janeiro de 2001(2001). *Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências*. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 de <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/L10172.pdf>.
- Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (1990). *Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências*. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm)
- Lei nº9394/96, de 20 de dezembro de 1996. (1996). Ministério da Educação e Cultura. LDB – *Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional*. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm).
- Lima, V. M. R. (2008). *A gestão da aula universitária na PUCRS*. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Mantoan, M. T. E. (2003). *Inclusão escolar o que é? Por quê? Como fazer?*. São Paulo: Moderna.
- Ministério da Educação. (2000). *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: Deficiência Múltipla*. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 de <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revinclusao5.pdf>.
- Ministério da Educação. (2005). *Educação Inclusiva: direito à diversidade*. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 de <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/orientador1.pdf>
- Ministério da Educação. (2008). *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 de <http://portal.mec.gov.br>.
- Nunes, C. (2001). *Aprendizagem Activa na Criança com Multideficiência – guia para educadores*. Lisboa: Ministério da Educação. Núcleo de Orientação Educativa e Educação Especial.
- Passos, A. M., Passos, M. M., & Arruda, S. M. (2013). A Educação Matemática Inclusiva no Brasil: uma análise baseada em artigos publicados em revistas de educação Matemática. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 6(1), 1-22.
- Reily, L. (2004). *Escola Inclusiva: Linguagem e mediação*. Campinas: Papirus.

- Resolução nº 04, de 2009 (2009). *Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, Modalidade Educação Especial*. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 de [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf).
- Rocha, M. G. S. & Pletsch, M. D. (2015). Deficiência múltipla: disputas conceituais e políticas educacionais no Brasil. *Caderno de. Pesquisa*, 22(1), 112-125.
- Saramago, A. R., Gonçalves, A., Nunes, C., Duarte, F., & Amaral, I (2004). *Avaliação e intervenção em multideficiência*. Lisboa: Ministério da Educação. Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Schimidt, C. (2017). Transtorno do Espectro Autista: onde estamos e para onde vamos?. *Psicologia em Estudo*, 22(2), 221-230.
- Secretaria de Educação Especial (2006). *Saberes e práticas da Inclusão: dificuldades acentuadas de aprendizagem deficiência múltipla*. Recuperado em 08 de fevereiro, 2020 de <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/deficienciamultipla.pdf>.
- Silva, Y. C. R. (2011, outubro). *Deficiência múltipla: Conceito e caracterização*. VII EPCC, Encontro Internacional de Produção Científica. Anais Eletrônico, Maringá.
- Skovsmose, O. (2007). *Educação crítica*. São Paulo: Cortez.
- Souza, J. R., & Pataro P. R. M. (2015). *Matemática 7º ano: manual do professor (2ª Ed.)*. São Paulo: FTD.
- Viginheski, L. V. M. (2013). *Uma abordagem para o ensino de produtos notáveis em uma classe inclusiva: o caso de uma aluna com deficiência visual* (Tese de Doutorado não publicada). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil.
- Vygotsky, L. S. (1994). *A formação social da mente* (5a ed.). São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S. (1997). *Fundamentos da defectologia. Obras Escogidas 5*. Madrid: Visor.