

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCAR – CENTRO DE  
CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – PPGECE**

**SUSANA MICHELIM COLLAREDA**

**INCLUSÃO INTELECTUAL NO ENSINO REGULAR: PERÍMETROS E  
ÁREAS DE REGIÕES POLIGONAIS**

**SOROCABA**

**2020**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCAR – CENTRO DE  
CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – PPGECE**

**INCLUSÃO INTELECTUAL NO ENSINO REGULAR: PERÍMETROS E  
ÁREAS DE REGIÕES POLIGONAIS**

**POR: Susana Michelim Collareda**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Rogério Fernando Pires**

**SOROCABA**

**2020**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Susana Michelim Collareda, realizada em 14/02/2020:

---

Prof. Dr. Rogério Fernando Pires  
UFU

---

Prof. Dr. Antonio Noel Filho  
IFSP

---

Prof. Dr. Amari Goulart  
IFSP

*A vida só é possível  
Reinventada.*

*Ainda o sol pelas campinas  
e passeia a mão dourada  
pelas águas, pelas folhas...  
Ah! Tudo bolhas  
que vêm de fundas piscinas  
de ilusionismo... – mais nada.*

*Mas a vida, a vida, a vida,  
a vida só é possível  
reinventada.*

*Vem a lua, vem, retira  
as algemas dos meus braços.  
Projeto-me por espaços  
cheios da tua Figura.  
Tudo mentira! Mentira  
da lua, na noite escura.*

*Não te encontro, não te alcanço...  
Só – no tempo equilibrada,  
desprendendo-me do balanço  
que além do tempo me leva.  
Só – na treva,  
fico: recebida e dada.*

*Porque a vida, a vida, a vida,  
a vida só é possível  
reinventada. (CECÍLIA MEIRELES)*

Dedico este trabalho aos meus queridos alunos, que me propuseram a grande experiência de conhecê-los.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, aos amigos que me incentivaram, aos familiares que me apoiaram.

## RESUMO

COLLAREDA, Susana Michelim. *Inclusão intelectual no ensino regular: perímetros e áreas de regiões poligonais*. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, São Paulo, 2020.

Encontram-se neste trabalho discussões sobre a realização de atividades geométricas, envolvendo perímetro e área dos polígonos: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, utilizando materiais manipulativos com três educandos com transtorno de deficiência intelectual em diferentes graus. As atividades foram desenvolvidas no ambiente escolar em que foram observados o rendimento e a compreensão conceitual das atividades e como reagiram quando submetidos a tarefas que inferiam o desenvolver de suas habilidades motoras, intelectuais e sociais, fazendo uso de materiais concretos como método pedagógico.

Diante do paradigma da inclusão de alunos com necessidades especiais nas escolas da rede pública municipal e estadual, surgiu a necessidade de concretizar a aprendizagem desses estudantes. Assim, fez-se um levantamento didático pedagógico, principalmente nas teorias de Vygotski,<sup>1</sup> que pudessem embasar teorias e práticas que estimulassem o lúdico desses educandos com transtorno do desenvolvimento intelectual, fazendo do processo ensino e aprendizagem algo mais acessível e prazeroso a eles. Toda a pesquisa foi conceituada qualitativamente, buscando responder a seguinte questão: “Quais as possíveis contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual?”. Os materiais manipulativos concretos auxiliaram no desenvolver da ludicidade e exerceram importante função no presente projeto, e por meio deles foi possível observar como os alunos com deficiência intelectual aprimoraram o conhecer e como esse conhecimento pôde fazer parte de seu cotidiano.

A inserção dos materiais manipulativos no processo de construção do conhecimento proporcionou mudanças significativas na aprendizagem dos indivíduos com necessidades especiais estudados nesta pesquisa, como: compreender e utilizar o perímetro em outras áreas do conhecimento, como a arte; ressignificar a relação mediadora dos colegas mais sábios, valorizando sua ajuda; reconhecendo no material formas e métodos empregados na vida cotidiana. Esses materiais puderam facilitar a compreensão dos conteúdos abordados propiciando forma lúdica para o aprendizado e favorecendo a intervenção mediadora da professora.

**Palavras-chave:** Déficit Intelectual. Educação Inclusiva. Materiais Manipulativos.

---

<sup>1</sup> Como o nome de Vygotski tem sido escrito de diferentes formas, optamos pela grafia Vygotski, por ser usado na obra traduzida *Obras escogidas – V: fundamentos da defectologia*.

## ABSTRACT

COLLAREDA, Susana Michelim. *Inclusão intelectual no ensino regular: perímetros e áreas de regiões poligonais*. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, São Paulo, 2020.

This paper discusses the performance of geometric activities, involving perimeter and area of polygons: square, rectangle and right triangle, using manipulative materials with three students with intellectual disability disorder in different degrees. The activities were developed in the school environment in which the performance and conceptual understanding of the activities were observed and how they reacted when submitted to tasks that inferred the development of their motor, intellectual and social skills using concrete materials as a pedagogical method.

Given the paradigm of the inclusion of students with special needs in the schools of the municipal and state public network, a need arose to realize the learning of these students. Thus, a pedagogical didactic survey was made, especially in Vygotski's theories, which could base theories and practices that stimulate the ludic of these students with intellectual development disorder, making the teaching and learning process something more accessible and pleasant to them. All research was conceptualized qualitatively, seeking to answer the following question: "What are the possible contributions of a proposal to use manipulative materials for the teaching of perimeters and areas of the polygonal regions: square, rectangle and triangle rectangle, for 9th grade students Fundamental with intellectual disability? "The concrete manipulative materials helped in the development of playfulness and played an important role in the present project, through them it was possible to observe how students with intellectual disabilities improved their knowledge and how this knowledge could be part of their daily lives.

The insertion of manipulative materials in the process of knowledge construction provided significant changes in the learning of individuals with special needs studied in this research, such as: understanding and using the perimeter in other areas of knowledge such as art; resignify the mediating relationship of the wisest colleagues, valuing their help; recognizing in the material forms and methods used in everyday life. These materials could facilitate the comprehension of the contents addressed providing a playful way for learning, favored the mediator intervention of the teacher.

**Keywords:** Intellectual Deficit. Inclusive Education. Manipulative Materials.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA: A EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....</b>	<b>21</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>26</b>
3.1 As deficiências e a sociedade.....	26
3.2 Abordagem do desenvolvimento intelectual por meio de estímulos .....	34
3.3 O ensino da Matemática .....	39
3.4 O estudo da Geometria .....	43
3.5 Materiais manipulativos e o processo de ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual.....	46
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>49</b>
4.1 Metodologia da pesquisa .....	50
4.2 Caracterização dos educandos com deficiência intelectual envolvidos na pesquisa .....	55
4.3 Descrição do material utilizado .....	58
4.4 Descrição das atividades .....	64
4.4.1 Primeira atividade: polígonos e perímetro .....	65
4.4.2 Segunda atividade: fixando polígonos e perímetro .....	67
4.4.3 Terceira atividade: área .....	68
4.4.4 Quarta atividade: fixação do conceito área.....	70
4.4.5 Quinta atividade: avaliação.....	71
4.4.6 Atividade extra: reavaliando.....	72

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1: Placas tipo tampa de caixa de mdf</u> .....	60
<u>Figura 2: Vedantes de torneira 3/4'</u> .....	60
<u>Figura 3: Furos para encaixe de vedantes</u> .....	61
<u>Figura 4: Geoplano com vedantes</u> .....	61
<u>Figura 5: Geoplano com elásticos</u> .....	62
<u>Figura 6: Variadas figuras planas em EVA</u> .....	62
<u>Figura 7: Placas de pastilhas de vidro 30cmx30cm</u> .....	63
<u>Figura 8: Pastilhas separadas da placa</u> .....	63
<u>Figura 9: Casa de bonecas</u> .....	64
<u>Figura 10: Cartaz em EVA</u> .....	66
<u>Figura 11: Esboço das figuras medidas</u> .....	67
<u>Figura 12: Tabuleiros com pedras nas laterais</u> .....	68
<u>Figura 13: Tabuleiro com figuras em EVA sobrepostos</u> .....	69
<u>Figura 14: EVA recoberto com pastilhas</u> .....	70
<u>Figura 15: N e a curva</u> .....	78
<u>Figura 16: M e o trapézio</u> .....	80
<u>Figura 17: Dificuldades de G no manuseio</u> .....	81
<u>Figura 18: G e os lados do retângulo</u> .....	84
<u>Figura 19: Geoplano com triângulos sobrepostos</u> .....	85
<u>Figura 20: Não Polígonos</u> .....	90
<u>Figura 21: Quadrados, retângulos e triângulos retângulos</u> .....	91
<u>Figura 22: M marcando os ângulos retos</u> .....	92
<u>Figura 23: Perímetro em fitas</u> .....	99
<u>Figura 24: Cálculos de G</u> .....	107
<u>Figura 25: Esboço com operações de perímetro e área</u> .....	109
<u>Figura 26: G identifica número na régua</u> .....	112
<u>Figura 27: G colando a fita na lateral</u> .....	112
<u>Figura 28: M colando a fita na lateral da casa de bonecas</u> .....	113
<u>Figura 29: N colando fita na lateral de G</u> .....	113
<u>Figura 30: Cálculo de perímetro da casa de bonecas</u> .....	114
<u>Figura 31: Pastilha na lateral do cômodo</u> .....	116

<u>Figura 32: Medindo com a régua os lados do retângulo</u> .....	117
<u>Figura 33: M construindo o retângulo</u> .....	118
<u>Figura 34: M recortando sem auxílio</u> .....	119
<u>Figura 35: N independência</u> .....	120
<u>Figura 36: G e M competenetrados em suas tarefas</u> .....	120
<u>Figura 37: Casa decorada</u> .....	121

## QUADROS

Quadro 1: Desenvolvimento antes e depois da intervenção do educando	
G.....	122
Quadro 2: Desenvolvimento antes e depois da intervenção do educando	
M.....	123
Quadro 3: Desenvolvimento antes e depois da intervenção do educando	
N.....	125

## 1. INTRODUÇÃO

Educar sempre foi uma tarefa que gera responsabilidade diante da sociedade. A educação transforma o modo de pensar, de agir e compreender o mundo. Abre portas para infinitas possibilidades de se encontrar em um ambiente.

O educador é a fonte do conhecimento para aquele que inicia sua jornada na escola, ele é o mediador. E a escola é o ambiente que propicia diversas trocas que direcionam as mudanças sociais.

A transformação que o ambiente escolar gera vai além do que se tem escrito em livros. A interação social transforma as conexões que o indivíduo tem com seu conhecimento de mundo.

Está na Constituição de 1988, no artigo 208, que o atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência seria feito preferencialmente na rede regular de ensino. A lei somente foi reconhecida em 11 de setembro de 2001, efetivando-se o que há muito se cogitava em todo o Brasil: uma mudança expressiva na educação inclusiva e especial, com as novas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica na resolução do Conselho Nacional de Educação pela Câmara de Educação Básica CNE/CEB n.º 2/2001, no artigo 2.º:

Os sistemas de ensino devem matricular todos os estudantes, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (BRASIL, 2001, p. 68).

De acordo com o artigo citado, as escolas deveriam se organizar para receber os alunos com necessidades especiais. Nessa perspectiva, alguns anos depois, durante uma reunião em 2003, promovida pelo município de Mairinque/SP, o tema foi a inclusão na rede municipal de crianças com necessidades especiais nas classes regulares. A partir dessa reunião, a rede

municipal decidiu trazer os educandos das classes especiais para as classes regulares, obedecendo as diretrizes da nova lei.

Muitos professores ficaram preocupados porque nunca tiveram preparo para trabalhar com essas supostas diferenças. Na tentativa de subsidiar o trabalho dos professores em caráter de emergência, foram oferecidos cursos de formação continuada, porém estes tinham muito embasamento teórico que pouco contribuía com a prática docente e não atendia a necessidade emergencial que o momento exigia. Percebeu-se então que uma pedagogia transformadora deveria ser a base para sanar as dúvidas e as apreensões que esse processo inclusivo traria, pois todo e qualquer conceito não mudaria a realidade que seria pontuada por diferentes situações. No decorrer dos anos, o professorado foi se adaptando e a teoria se aperfeiçoando. Hoje, há salas de recursos multifuncionais que dão suporte e onde são tiradas as dúvidas com relação ao ensino e à aprendizagem dos educandos com necessidades especiais.

Nesse processo de transformação, houve muitos questionamentos, por exemplo: falta de estrutura física das escolas, escassez de profissionais capacitados e como esses alunos se deslocariam para a escola, entre outros. A princípio, somente os cadeirantes vieram para nossa escola no município de Mairinque/SP. Hoje, há vários alunos com diferentes tipos de necessidades especiais: com Síndrome de Down, Déficit Intelectual e outros, cada um com sua singularidade.

Com o passar dos anos, surgiram vários tipos de caso, e a sociedade foi se abrindo a essa novidade e os pais dos alunos com necessidades especiais se libertavam dos preconceitos trazendo seus filhos para estudar na escola regular.

Já se passaram aproximadamente dezoito anos da Resolução CNE/CEB n.º 2/2001, que instituiu a inclusão dos alunos com necessidades especiais em classes regulares, porém ainda permanece a preocupação dos educadores com a falta de preparo para lidar com essas situações. Até hoje, em razão da diversidade que demanda a educação especial, ainda não se está totalmente preparado para ensinar plena e adequadamente esses alunos, aumentando

cada vez mais a procura pela formação específica que amenize a angústia de como educar na diversidade.

Segundo Rodrigues (2008, p. 89):

A construção de uma escola inclusiva requer tempo para que as mudanças ocorram, as transformações são gradativas e algumas podem demorar mais a serem feitas que outras. Por isso, mesmo em escolas que têm como objetivo principal a inclusão, pode-se constatar práticas que não são inclusivas ou que não estão em conformidade com os conceitos da Educação Inclusiva. Essas práticas destoadas devem-se ao fato que a educação inclusiva não é um modelo acabado que só nos cabe implantar no sistema de ensino, mas sim um novo olhar a Educação.

A escola inclusiva vem se transformando, mas muito lentamente, como se pode observar pelos marcos históricos. As mudanças devem ocorrer, e, como em educação nada está pronto e acabado, esta dissertação dedica-se ao estudo de como proporcionar um melhor aprendizado às crianças com necessidades educacionais especiais, focando aquelas com intelecto baixo (QI abaixo de 70), inscritos na Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (Prodesp) com laudo de inclusão intelectual de caráter permanente, que exigem uma modificação generalizada do currículo.

Contudo, surge o questionamento: Por que esse tipo de necessidade especial, aluno com déficit intelectual, foi o interesse? É fácil responder: esse tipo de criança está há muito tempo no sistema regular de ensino, muitos não detectados, muitos expulsos da escola e estigmatizados como incapazes de corresponder aos anseios da escola regular. Hoje, pode-se dizer à direção da escola e a outros segmentos: O “Joãozinho” não é preguiçoso, ele somente tem necessidades especiais. A partir dessa reflexão, preparam-se atividades diferenciadas, as quais podem proporcionar o aprendizado efetivo ao educando.

Aparecem, então, outros questionamentos: Como e quais atividades preparar? Onde se pode achar bibliografia para embasamento teórico? Como apresentar essas atividades ao educando sem menosprezá-lo? E a Matemática, como fica? Ainda hoje não se têm respostas definitivas para todos esses questionamentos. Pessoas com intelecto baixo são aparentemente normais, embora suas atividades cognitivas sejam comprometidas, no entanto, bem estimulados, eles podem aprender, só que de maneira mais lenta que os demais.

Se os professores e profissionais da educação promoverem meios para que essas pessoas com necessidades educacionais especiais, devido ao baixo intelecto, aprendam o mínimo do que a escola formal propõe, estarão colaborando com a inclusão real, em que todos têm o mesmo direito, podendo ser esse indivíduo participativo, que se encontra em sua sociedade, único. E, assim como as pessoas consideradas “normais” têm diferentes relações com o conhecimento da subjetividade tão falada, os chamados “especiais” também as têm e lhes é de direito.

Para que ocorra uma real aprendizagem, tem-se que unir esforços para compreender cada aluno, observando suas necessidades com carinho, tentando desvendar como ele aprende ou como pode aprender da melhor forma possível.

Reunindo Matemática, Geometria e inclusão intelectual, surgiram muitos desafios a serem superados, e é uma parte ínfima dessa tricotomia que se tentou nesta dissertação resolver, demonstrando como as relações pessoais e interpessoais podem facilitar o modo de aprendizagem dos educandos com necessidades especiais.

Nossa escola, por ser central e ter um corpo docente estável, ou seja, são sempre os mesmos professores e efetivos, vem, no decorrer dos anos, recebendo cada vez mais alunos com necessidades especiais. Assim, atualmente em salas de 9.º ano do Ensino Fundamental II, há três crianças com diagnóstico de déficit intelectual matriculadas em salas diferentes. A pesquisadora acompanha o desenvolvimento desses educandos desde o 6.º ano do Ensino Fundamental como professora de Matemática, nesse período de quatro anos. Vem desse longo acompanhamento o interesse da professora pesquisadora em desenvolver a pesquisa diante das necessidades desses educandos com déficit intelectual.

Com este trabalho espera-se apresentar alguns parâmetros que sirvam de subsídios para outros professores desenvolverem diferentes atividades e ou estudos, para assim facilitar o ensino dos alunos com algum grau de deficiência intelectual.

A presente pesquisa teve como objetivo investigar as contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de

perímetro e área dos polígonos: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual.

Os deficientes intelectuais são colocados em salas de aulas com a proposta de serem incluídos, mas o que acaba ocorrendo, na sua realidade, é uma exclusão dentro da própria sala de aula. Essa exclusão pode ocorrer pela falta de preparo de educadores, ausência de estrutura dentro das escolas, ou mesmo inexistência de um planejamento adequado perante a inserção desses alunos no ambiente escolar.

O atendimento educacional especializado (AEE), previsto pelo Decreto n.º 6.571/2008, é parte integrante do processo educacional, sendo que os sistemas de ensino devem matricular os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino regular e no atendimento educacional especializado (AEE). O objetivo deste atendimento é identificar habilidades e necessidades dos estudantes, organizar recursos de acessibilidade e realizar atividades pedagógicas específicas que promovam seu acesso ao currículo (BRASIL, 2013, p. 42).

Entre várias resolutivas, são realizadas estratégias educacionais como as dos profissionais que fazem o atendimento especializados para a educação inclusiva dentro das escolas, que suplementam e complementam o processo de ensino desses indivíduos. No entanto, nada de fato conseguiu abranger em sua totalidade o objetivo comum para os educandos, que é o ensino, e com ele um crescimento social.

Se há um grande desafio no ensino desses indivíduos com déficit intelectual, maior ainda é a dificuldade de colocar a aprendizagem matemática. É de notar que, de maneira geral, a Matemática é um componente curricular que apresenta ao educador dessa disciplina a necessidade de encontrar maneiras e ferramentas que o auxiliem no processo de despertar interesse.

Foi dessa indagação que surgiu o anseio de encontrar maneiras mais acessíveis para esses alunos com necessidades educacionais especiais. Então, a educadora pesquisadora foi em busca de meios que pudessem auxiliar a

aprendizagem desses indivíduos, colocando-os, assim, em contato com a Matemática de forma a inseri-los de fato no processo de ensino e aprendizagem.

Após um levantamento teórico, concluiu-se que há uma crença de que os educandos com deficiência intelectual são incentivados quando lhes são cedidos métodos que estimulem o lúdico fazendo-os enxergar de maneira prática e concreta o que o conteúdo programado dentro das escolas pode auxiliar suas vidas.

[...] a utilização do material concreto tem uma grande contribuição para o desenvolvimento da aprendizagem de alunos com deficiência intelectual. Por meio dele o professor pode articular o ensino e a aprendizagem oferecendo ao aluno uma oportunidade de manusear os objetos, fazendo com que seu entendimento fique mais simplificado e prazeroso, despertando um olhar mais significativo para o ensino da Matemática. O papel do professor é ser o mediador da aprendizagem do aluno, proporcionando possibilidades, atendendo suas especificidades, e assim desenvolver habilidades que respeitem o tempo de cada aluno (FERREIRA, 2015, p. 18-19).

A ludicidade e o manuseio de materiais concretos, observados em muitos estudos, têm demonstrado que aprimoram o processo de ensino-aprendizagem desses indivíduos com deficiência intelectual, colocando suas percepções em materiais práticos do dia a dia. Esse tipo de abordagem faz com que o educando enxergue para que servem aquelas informações em seu mundo fora das escolas e estimulando assim a aprendizagem.

Segundo Mello (2004, p. 144), em uma reflexão sobre os estudos de Vygotski,

[...] se ensinarmos para criança aquilo que ela já sabe, não haverá nem aprendizagem nem desenvolvimento. O mesmo acontecerá se ensinarmos algo que está muito além de sua possibilidade de aprendizagem, ou seja, para além daquilo que ela possa fazer com a ajuda de alguém.

Segundo Vygotski (2007), o aprendizado acontece em um momento de conforto e ao mesmo tempo desconforto, passando de uma fase de

compreensão a outra. Os materiais manipulativos permitem que sejam realizadas atividades em que os alunos podem manipular esses objetos educativos que instigam o imaginário, tendo como finalidade a compreensão do conteúdo.

A proposta deste estudo foi analisar como os materiais manipulativos colaboram com a compreensão dos alunos com deficiência intelectual desenvolvendo assim estratégias adequadas e efetivas para fazer com que sejam detentores de informações de maneira facilitada. Além disso, procura-se com esta pesquisa estimular outros educadores a planejar atividades com seus alunos com algum déficit de inteligência ou outras necessidades especiais, proporcionando conhecer cada vez mais como ensinar no âmbito das deficiências. Tais ferramentas podem ser úteis para lidar com todos os alunos e, quando se tiver a noção do impacto que elas causam, poderão complementar os conteúdos programáticos e fazer com que haja a interação social dentro da sala de aula.

A Geometria foi a área da Matemática selecionada neste estudo, por proporcionar um relacionamento com a manipulação de materiais que possam configurar uma maior compreensão do conteúdo proposto. A Geometria é um campo em que a ludicidade deveria ser sempre implementada pela grande facilidade de criar figuras, cenários do cotidiano e aplicar assim o conhecimento matemático de forma que estimule mais entretenimento para os alunos.

Com este estudo literário, verificamos que muitos trabalhos de dissertações com referência à educação especial, como em Souza (2005); Moreira (2015); Giaretta (2013); Silva e Lazzarin (2017), entre outros, são estudos relacionados a cegos ou surdos que têm intelecto normal, porém ainda assim obtivemos informações importantes, como o manuseio de materiais concretos. Com essas informações, estudamos situações que todos pudessem aprender, ou seja, propomos atividades que possam ser aplicadas a educandos com qualquer tipo de deficiência ou mesmo que não tenham deficiência alguma.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 58),

[...] o professor precisa, particularmente, saber orientar, avaliar, e elaborar propostas, isto é, interpretar e reconstruir o conhecimento. Deve transpor os saberes específicos de suas áreas de conhecimento e das relações entre essas áreas, na perspectiva da complexidade; conhecer e compreender as etapas de desenvolvimento dos estudantes com os quais está lidando.

Um pensar diferente do professor se é necessário, transpor saberes dados como prontos pela educação tradicional; uma retomada em áreas supostamente conhecidas, como a Psicologia da Educação, como base para reformular o modo de avaliar e ensinar, que deve levar em consideração as conquistas pessoais ou as singularidades de cada indivíduo, tornando todos especiais. Hoje, temos que rever conceitos educacionais com um olhar especialmente inclusivo.

Foi questão desta pesquisa investigar: “Quais as possíveis contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual? ”.

Acredita-se que os objetos manipulativos podem se transformar em instrumentos facilitadores da compreensão e apropriação de conceitos para aqueles que têm dificuldades de abstração, como os educandos com deficiência intelectual.

Assim, são apresentadas análises qualitativas do desempenho dos educandos, pautadas pelas teorias de Vygotski (2007, 2008, 2012) referentes ao desenvolvimento e mediação, com a finalidade de observar as contribuições para o ensino e aprendizagem com esses materiais na finalidade de responder ou não a questão de pesquisa.

## **2. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA: A EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

No Brasil, o atendimento às pessoas com deficiência teve seu início no Período Imperial, com a criação de duas instituições de grande impacto, as quais até os dias de hoje se mantêm em atividade: o Imperial Instituto de Meninos Cegos, em 1854, atualmente chamado de Instituto Benjamin Constant; e o Instituto dos Surdos e Mudos, em 1857, hoje denominado Instituto Nacional da Educação dos Surdos, ambos situados no Rio de Janeiro. Em meados de 1926, foi fundado o Instituto Pestalozzi, especializado no atendimento às pessoas com deficiência mental. No ano de 1954, foi criada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE).

Em 1961, o atendimento educacional para pessoas com deficiência passa a ser fundamentado pelas disposições da Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei n.º 4.024/1961, que coloca o direito dos “excepcionais” à educação preferencialmente dentro do sistema geral de ensino.

Logo depois de estabelecer as disposições que conferiam ao aluno com necessidades especiais o total direito dentro do sistema geral de ensino, foi declarado na LDBEN (Lei n.º 4.024/1961) que os indivíduos com necessidades especiais deveriam ter tratamento especializado, com diferenciadas tarefas e tratamentos e maneiras de organização de currículo, o que reforçava a ideia de que deveriam ser colocados em salas especiais e instituições especializadas.

A Educação Especial instaurou-se sobre uma organização com ideias tradicionais de que o atendimento especializado deveria ser substituído pelo ensino comum, evidenciando diferentes compreensões que levaram ao surgimento de instituições especializadas, escolas especiais e classes especiais, o que não garantia a equidade de fato a essa parcela de alunos, sendo excluídos da educação básica proporcionada, teoricamente, para todos.

É criado pelo MEC o Centro Nacional de Educação Especial, responsável pela gerência da Educação Especial no Brasil que, sob proteções

integracionistas, impulsionou ações educacionais voltadas às pessoas com deficiência e às pessoas com superdotação. Pouco depois, o Atendimento Educacional Especializado foi instituído com intuito de colaborar com a organização do ensino.

A Constituição Federal, em 1988, aponta como um dos objetivos fundamentais “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade, e quais outras formas de discriminação”, e, diante disso, coloca-se a indagação de que o indivíduo com necessidade especial pode estar inserido em um ambiente em que todos os outros alunos, considerados “normais”, estão.

Entre várias disposições em leis que atribuíssem direitos aos alunos com necessidades especiais, percebeu-se quantas dificuldades havia com a finalidade de garantia de acesso à educação básica, o quanto de reestruturação deveria ser instituído para garantia total da igualdade de direitos desses indivíduos.

A ideia de instituições especializadas estava excluída porque, nas escolas básicas, haveria o ambiente pelo qual poderiam ter acesso a uma gama de benefícios sociais que trariam uma melhoria em seus processos de ensino-aprendizagem. Não havia ainda a noção do quão benéfico poderia ser para esses alunos estar inseridos em classes com alunos com capacidades ditas normais pela sociedade. A educação inclusiva torna-se um grande desafio em todas as esferas educacionais.

A Declaração de Salamanca, em 1994, firma compromisso com a educação para todos, no sistema comum de educação, com a inclusão de todas as crianças, jovens e adultos com necessidades educativas especiais, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais e linguísticas.

Em 1999, a Convenção de Guatemala, promulgada no Brasil pelo Decreto n.º 3.956/2001, estabelece que as pessoas com deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que as demais pessoas, definindo como discriminação, com base na deficiência, toda diferenciação ou exclusão que possa impedir ou anular o exercício dos direitos humanos e suas liberdades fundamentais. Assim, os movimentos de inclusão desses alunos, em ambientes

iguais a todos, ganharam uma força maior e várias organizações foram instituídas. O currículo começou a ser pensado de forma a abranger os alunos com deficiências, priorizando sua integração social como meio de avanço em seu aprendizado. Logo, os órgãos educacionais foram intensificando esse ideal inclusivo para as pessoas com necessidades especiais.

Sob a influência da Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência aprovada pela ONU, em 2006, foi estabelecido que os Estados devem assegurar uma educação inclusiva em todos os níveis de ensino, para garantir e expandir o desenvolvimento desses indivíduos no meio acadêmico e social.

Em 2009, o Conselho Nacional de Educação publica Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, com intuito de complementar e suplementar a Educação Inclusiva, cuja característica é promover uma complementação ao ensino regular, colocando à disposição profissionais que ajudem os educandos com necessidades especiais, de forma a facilitar seu ensino dentro das salas de aula comuns.

Portanto, a Política Nacional de Educação Especial apresenta como perspectiva assegurar inclusão a educandos com dificuldades e transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades e superdotação, orientando os sistemas de ensino regular, dando suporte teórico e prático a educadores e gestores de unidades escolares, a fim de garantir a transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a superior. Ao mesmo tempo, propicia que as estruturas das escolas e os recursos tecnológicos estejam disponíveis, agregando maior eficiência ao processo de ensino-aprendizagem.

O ambiente educacional, desde seus primórdios, foi estruturado para grupos privilegiados da sociedade, e o processo do saber e as atividades intelectuais tinham como objetivo segregar grande parte da população e fazer das grandes elites pensantes e detentores do conhecimento. As escolas foram fundadas com a intenção de proporcionar à elite uma gama de conhecimentos como privilégio. Com o passar dos anos, foram feitas indagações no sentido de propiciar conhecimento a todos de forma a trazer benefícios para a população

em geral, e não restringi-lo a uma parcela de indivíduos. A escola sempre foi, em sua essência, um ambiente repleto de paradigmas.

Com artigos da Constituição de 1988 e outras resoluções assertivas, como a CNE/CEB n.º 2/2001, que previam a inclusão de pessoas com necessidades especiais no ensino regular, acordando em acabar com a segregação a que essas pessoas eram submetidas, encontramos, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, o seguinte:

A Educação Especial é uma modalidade de ensino transversal a todas etapas e outras modalidades, como parte integrante da educação regular, devendo ser prevista no projeto político pedagógico da unidade escolar. [...] pautando-se em princípios éticos, políticos e estéticos, para assegurar: I – a dignidade humana e a observância do direito de cada estudante de realizar seus projetos e estudo, de trabalho e de inserção na vida social, com autonomia e independência; II – a busca da identidade própria de cada estudante, o reconhecimento e a valorização das diferenças e potencialidades, o atendimento às necessidades educacionais no processo de ensino e aprendizagem, como base para a constituição e ampliação de valores, atitudes, conhecimentos, habilidades e competências; III – o desenvolvimento para o exercício da cidadania, da capacidade de participação social, política e econômica e sua ampliação, mediante o cumprimento de seus deveres e o usufruto de seus direitos (BRASIL, 2013, p. 42).

No contexto de ensino transversal, a Educação Especial deve ocorrer de modo que as necessidades que determinadas pessoas têm sejam tratadas da maneira mais normal possível dentro das salas regulares, com outros educandos que também possuem suas individualidades. Essa parcela da sociedade que necessita de atendimento especializado enfrenta um desafio pelo simples fato de que as escolas são formadas com o pensamento de um ambiente homogêneo, o que não é real em todos seus aspectos, ou seja, é excludente até para aquelas pessoas que não se “encaixam” no conceito de normalidade. Se são excludentes para alunos sem necessidades diferenciadas, imagine como é difícil proporcionar o acesso e permanência desses indivíduos nos ambientes escolares.

Os sistemas e as escolas devem proporcionar condições para que o professor da classe comum possa explorar e estimular as potencialidades de todos os estudantes, adotando uma pedagogia dialógica, interativa, interdisciplinar e inclusiva e, na interface, o professor do AEE identifique habilidades e necessidades dos estudantes, organize e oriente sobre os serviços e recursos pedagógicos e de acessibilidade para a participação e aprendizagem dos estudantes (BRASIL, 2013, p. 42).

Atreladas a todo o contexto social e cultural da população brasileira, diversas são as questões ao se proporcionar acesso aos indivíduos que possuem necessidades especiais. Promover recursos que possam atender de forma individualizada, mas concomitante com a problemática da inclusão nas salas regulares, é de suma relevância diante de uma sociedade em desenvolvimento.

Entretanto, devemos sempre refletir sobre até onde vai, inseridos dentro das instituições escolares e mesmo com recursos pedagógicos especializados, a garantia de que terão minimamente o conhecimento que a Educação Básica proporciona.

Representa importante avanço que a sociedade reconheça a existência de pessoas que necessitam da educação escolar especializada, por serem estas parte do mundo em que vivemos. Torná-los cidadãos é uma grande evolução para o Brasil e para todo o mundo.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Ao disponibilizar a escola regular aos educandos com necessidades especiais, surgiu uma gama de situações a serem resolvidas, e até hoje muitas dessas demandas não foram sanadas. Considerando a problemática desta pesquisa e os motivos pelos quais busca-se uma análise da utilização de materiais manipulativos para um melhor desenvolvimento cognitivo em indivíduos diagnosticados com deficiência intelectual, é relevante que apresentemos aspectos que proporcionem embasamento teórico.

#### **3.1 As deficiências e a sociedade**

Com o decorrer do tempo e novas ideias e pressões sociais, as escolas tornaram-se ambientes a que grande parcela das pessoas pôde ter acesso, mas a condição de exclusão continua.

Percorrendo os períodos da história universal, desde os mais remotos tempos, evidenciam-se teorias e práticas sociais segregadoras, inclusive quanto ao acesso ao saber. Poucos podiam participar dos espaços sociais nos quais se transmitiam e se criavam conhecimentos. A pedagogia da exclusão tem origens remotas, condizentes com o modo como estão sendo construídas as condições de existência da humanidade em determinado momento histórico. Os indivíduos com deficiências, vistos como “doentes” e incapazes, sempre estiveram em situação de maior desvantagem, ocupando, no imaginário coletivo, a posição de alvos da caridade popular e da assistência social, e não de sujeitos de direitos sociais, entre os quais se inclui o direito à educação. Ainda hoje, constata-se a dificuldade de aceitação do diferente no seio familiar e social, principalmente do portador de deficiências múltiplas e graves, que na escolarização apresenta dificuldades acentuadas de aprendizagem (BRASIL, 2004, p. 322).

Ao refletir sobre o impacto das práticas sociais segregadoras nas escolas, surge a discussão sobre as dificuldades que os educandos com deficiências encontram em sua inserção em ambientes educacionais.

Os indivíduos com deficiência, em várias perspectivas, desde os primórdios da história humana, vivenciam práticas que os excluem.

Aqueles que possuem alguma necessidade especial se deparam em sua trajetória com diversos obstáculos que os impedem de desenvolver uma efetiva interação social. O ambiente limitador dificulta o acesso ao saber, e, sem esse acesso, ele não encontrar espaços na sociedade, não consegue interagir socialmente e, como consequência, não estimula suas faculdades mentais.

A clínica está especialmente interessada na possibilidade de distinguir esses sintomas por meio dos quais o retardo mental pode ser diagnosticado, determinar essa forma de déficit e distingui-la de outro quadro clínico semelhante e nada mais (VYGOTSKI, 2012, p. 131 – tradução nossa).<sup>2</sup>

Nessa citação de Vygotski, vê-se claramente como se tratavam os estudos sobre as deficiências mentais. O conceito e o entendimento sobre a deficiência sempre provocaram diversas discussões emblemáticas, em que a medicina trouxe conceitos que caracterizavam esses indivíduos como incapazes, o que tornava ainda mais difícil inserir o processo de conhecimento formal em suas vidas. A medicina rotulou esses indivíduos e colocou obstáculos, em face de diagnósticos que limitam o olhar das pessoas à sua volta. Assim, para a finalidade de análise simplificada, fácil é mais cômodo apresentar um diagnóstico e limitar aquele indivíduo, estabelecendo que ele possui uma deficiência orgânica. Portanto, imputava-se a falsa ideia de que não era possível ele se desenvolver em todos os aspectos de sua vida, o que, nos dias de hoje, não condiz com a realidade.

Estigmatizadas como incapacitadas para aprender e a viver em sociedade, as pessoas consideradas portadoras de necessidades especiais sofriam um verdadeiro processo de isolamento. Além de não poderem ser inseridas em ambientes escolares, eram excluídas de seu convívio familiar. Com o crescimento das institucionalizações, eram colocadas em ambientes que os

---

<sup>2</sup> "A la clínica le interesó sobre todo la posibilidad de distinguir aquellos sintomas mediante los cuales se puede diagnosticar el retraso mental, determinar esta forma de déficit y distinguirla de otro cuadro clínico similar, y nada mas."

tratavam como pessoas limitadas, o que para muitos estudiosos modernos só trouxe danos ainda maiores a esses indivíduos. Hoje, sabe-se que, se estimulados de maneira a desenvolver suas habilidades e sentidos, poderão ser inseridos nos contextos sociais, nos quais são plenamente capazes de compreender e encontrar espaços para crescerem intelectualmente.

A deficiência é algo que gera estudos e indagações referentes aos seus aspectos de caracterização, que são analisados por alguns autores que, após um processo de desenvolvimento teórico e prático, tentam não enxergar essas deficiências apenas como algo estrutural, e sim de uma construção social.

Deficiência não é um resultado direto de um distúrbio biológico, mas um modo de constituição decorrente do impacto provocado pela formação psicofisiológica da pessoa em seu ambiente social (RAAD; TUNES, 2011, p.34).

Portanto, mesmo que esse indivíduo tenha nascido com alguma deficiência orgânica, ele deve receber os cuidados que qualquer criança no seu desenvolver teria. Talvez alguns necessitam de algo a mais em virtude de sua necessidade, uma maior atenção. Se toda e qualquer criança, desde o primórdio do seu desenvolvimento, recebesse estímulos positivos que a fizessem se sentir encorajada e capaz de se desenvolver em qualquer ambiente, isso faria uma enorme diferença em suas vidas, o que de fato é raro acontecer. Esses indivíduos são excluídos desde que há a percepção das limitações que possuem, e isso perpetua o processo de sua exclusão da inserção social.

Segundo a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, promulgada pela ONU em 2006, em seu artigo primeiro, as deficiências podem ser de origem física, sensorial e intelectual. Com elas surgem as limitações que prejudicam o desenvolvimento e consequente interação social. Assim, a Convenção tem o propósito de promover, proteger e assegurar que as pessoas com deficiência desfrutem os seus direitos com dignidade e de acordo com os direitos humanos fundamentais (BRASIL, 2008).

Na educação, esses estudantes sempre encontram dificuldades de acesso e permanência, em razão do preconceito e da rotulação social que

possuem. Com o decorrer da história e dos estudos referentes a esse tema, surgiu um olhar diferenciado sobre esses indivíduos e assim eles foram sendo inseridos e estimulados.

A deficiência intelectual sempre recebeu uma visão social diferenciada das outras deficiências, como a visual e a auditiva. Por muito tempo, os transtornos referentes à intelectualidade não possuíam uma diferenciação precisa do que era uma doença mental. Com o avanço dos estudos científicos, foi possível determinar: a esquizofrenia, os graus de déficit intelectual, inerentes a várias síndromes, como a Síndrome de Down e outros distúrbios que podem acarretar dificuldades na aprendizagem. Em virtude dessa falta de definição, por muito tempo esses indivíduos receberam rótulos e foram sempre menosprezados no que diz respeito às capacidades mentais de seu desenvolvimento, ocasionando diversas dificuldades sociais.

A contribuição para a aproximação conceitual entre a deficiência intelectual e a doença mental foi fortalecida pelo pressuposto de que a deficiência não tem o desenvolvimento inerente ao ser humano dito normal. Logo, a medicina foi uma das grandes colaboradoras para o atraso da percepção mais detalhada dos estímulos que possibilitariam o desenvolver de suas capacidades. Com essa análise, os indivíduos, por si só, possuem limitações, sejam aqueles que têm déficits intelectuais, sejam autistas ou outros.

Hoje, os superdotados são colocados na categoria de portadores de necessidades especiais dentro das escolas, pela sua dificuldade de interação social, uma vez que suas capacidades de aprendizagem estão bem acima da média dos educandos ditos normais pela sociedade.

Não é apenas importante saber que doença uma pessoa tem, mas também que pessoa tem uma determinada doença. O mesmo é possível no que diz respeito a insuficiência e defeitos. Acharmos importante saber não apenas exatamente quais defeitos foram detectados em uma criança, o que é afetado nela, mas também em que criança se dá esse defeito (VYGOTSKI, 2012, p. 134 – tradução nossa).<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> “No solo es importante saber qué enfermedad tiene una persona, sino también qué persona tiene determinada enfermedad. Lo mismo es posible con respecto a la insuficiencia y a los

Há certa dificuldade em definir os limites de cada indivíduo e fica claro que o conceito de deficiência ou de definir uma pessoa como possuidora de necessidades especiais torna-se genérico, uma vez que cada pessoa é uma unidade com suas grandes diferenças e limites. É um verdadeiro paradigma encontrar justificativas sobre a necessidade especial dentro das unidades escolares.

O médico alquimista Paracelso, autoridade do século XVI, define a deficiência intelectual como um problema médico, que era visto como infortúnios de causas naturais e algo que nasceu do próprio indivíduo e que deveríamos ser complacentes e não excludentes com essas pessoas. Nessa época, esses indivíduos eram tratados como totalmente improdutivos. Cardano, filósofo dessa mesma época, além de concordar que a deficiência era um problema médico, preocupava-se com a educação das pessoas que a apresentavam.

Em Dias e Oliveira (2013, p. 172) encontramos dados que afirmam que o termo idiotismo utilizado por Philippe Pinel designava um tipo de alienação mental na base orgânica, conceituado como falta de capacidade de desenvolver suas habilidades intelectuais, mas deixou resquícios e não o descaracterizou e o diferenciou dos indivíduos que possuíam baixo intelecto daqueles que eram dementes. Esquirol, como seu discípulo, tenta distinguir e considerava a idiotia não uma doença, mas a incapacidade de o indivíduo desenvolver suas faculdades intelectuais, o que, com as ideias de Pinel, possibilitou a criação do conceito de deficiências, ou seja, quando alguém for portador de dificuldade orgânica de desenvolvimento intelectual. Ele relia a idiotia como um estado em que as faculdades intelectuais nunca se manifestaram, ou não puderam desenvolver-se suficientemente para que conhecimentos fossem expandidos. Com a evolução das ciências humanas e biológicas, surgiram necessidades de classificar a deficiência dos indivíduos nos moldes de ideologias liberais. De maneira quantitativa, com o auxílio de recursos da psicologia, tem início especialmente o teste psicométrico, que é um sistema de classificação que

---

defectos. Nos resulta importante saber no solo exactamente qué defectos se han detectado en un niño, qué cosa esta afectada en él, sino también en qué niño as da esé defecto.”

interpretaria em números o desempenho mental de cada um. Assim, surge o quociente de inteligência, desenvolvido por Alfred Binet e Theodore Simons, atualmente muito popular, sendo um dos recursos mais usados com a finalidade de definir idade cronológica e idade mental.

Todos esses estudos foram realizados sem uma pesquisa que definisse o grau de educação que cada indivíduo envolvido possuía ou mesmo que poderia ser capaz de adquirir. Não se caracterizaram o contexto nem os aspectos sociais nos quais os indivíduos estavam inseridos, o que colaborou com o surgimento de rótulos que perpetuaram o desenvolvimento negativo social dessa parcela da sociedade.

O avanço da tecnologia e da sistematização dos estudos científicos possibilitou que diversos campos, como o da psicologia, da medicina e da educação, desenvolvessem ideias que se expandiram em informações e possibilidades de compreensões sobre a deficiência intelectual, sensorial e física, entre outras incógnitas naturais, físicas e psicológicas. A medicina catalogou as várias deficiências, e a Organização Mundial da Saúde também nomeia as diferentes percepções referentes ao termo.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (CIF, 2004), existem dois modelos de compreensão da deficiência: o médico e o social. O modelo médico, que entende a incapacidade como um problema da pessoa, causado diretamente pela doença, trauma, ou outro problema de saúde, que requer assistência médica, sob a forma de tratamento individual por profissional. O modelo social é, por sua vez, o resultado de uma relação complexa entre a condição de saúde do indivíduo e os fatores pessoais, com os fatores externos que representam as circunstâncias sob as quais o indivíduo vive.

Esses dois modelos devem coexistir para que a resultante do desenvolvimento da pessoa com deficiência seja a mais completa possível, pois só assim poderemos realmente incluir essas pessoas na comunidade como seres participativos, mesmo com suas inabilidades.

Houve um termo muito utilizado (retardo mental) que passou a assumir um caráter pejorativo e que, de fato, resultava na imposição de rótulo e na desvalorização dessas pessoas. Em 2004, um evento em Montreal realizado

pela Organização Mundial da Saúde substitui o termo deficiência mental para deficiência intelectual.

Hoje, o campo da medicina tem concebido a deficiência intelectual como um transtorno mental ou de comportamento, seguindo as definições estabelecidas pela Classificação Internacional da Doença (CID-10) e pelo Manual de Diagnósticos e Estatísticos dos Transtornos Mentais (DSM II).

A prática social do rotular faz parte de uma estrutura de dominação. O rótulo institui um padrão relacional e retrata uma relação de poder e de propriedade, uma forma de controle social, sustentada por uma ideologia normalizadora. O rótulo não incide somente sobre as pessoas, mas também sobre as relações sociais (RAAD; TUNES, 2011, p. 27).

Há uma grande necessidade de criar nomenclaturas e diagnósticos que visem oferecer benefícios para as pessoas, haja vista que rótulos trariam resolutivas para o processo do educar.

O processo de educação focado nas pessoas com necessidades especiais no mundo percorreu, segundo Aranha (2001), três paradigmas: institucionalização, serviços e suportes.

Paradigma da institucionalização caracterizou-se pela retirada das pessoas com deficiência de suas comunidades de origem e pela manutenção delas em instituições, frequentemente situadas em localidades distantes em sua família. Assim, ficavam mantidas em isolamento do resto da sociedade, fosse o título de proteção, de tratamento, ou de processo educacional (ARANHA, 2001, p. 8).

Assim, por muito tempo, séculos na verdade, as pessoas com deficiência ficaram excluídas do mundo, foram retiradas de seus lares para viver em instituições que não eram controladas pelas autoridades responsáveis. Contudo, chegou o momento que não mais interessava sustentar uma massa cada vez maior de pessoas, com ônus público, em ambientes segregados, e, sim, desenvolver meios para que estes pudessem retornar ao sistema produtivo.

[...] ajudar pessoas com deficiência a obter uma existência tão próxima ao normal possível, a elas disponibilizando padrões e condições de vida cotidiana próxima às normas e padrões da sociedade (American National Association of Rehabilitation Counseling – A.N.A.R.C., 1973) (A.N.A.R.C, 1973 *apud* ARANHA, 2001, p. 12).

Iniciado por volta dos anos 1960, esse programa, Paradigma de Serviços, se fundamentou na ideologia da normalização que representava a necessidade de introduzir a pessoa com deficiência na sociedade, ajudando-a a adquirir as condições e os padrões da vida cotidiana o mais próximo do normal. O princípio da normalização favoreceu tanto o afastamento da pessoa das instituições como a provisão de programas para oferecer serviços que se mostrassem necessários para atender suas necessidades, e criou-se então o conceito de integração.

A sociedade continuou com discussões sobre o fato de que as pessoas com deficiência deveriam ser detentoras dos mesmos direitos e usufruto das oportunidades disponíveis na sociedade, cabendo à sociedade oferecer os serviços que os cidadãos com deficiência necessitarem, seja na área física, psicológica, educacional, social e profissional, independentemente do tipo de deficiência e grau de comprometimento apresentado pelo cidadão. Por essas ideias surgiu o terceiro paradigma: o do suporte.

Paradigma de suporte. Este tem se caracterizado pelo pressuposto de que a pessoa com deficiência tem direito à convivência não segregada e ao acesso aos recursos disponíveis aos demais cidadãos. Para tanto, fez-se necessário identificar o que poderia garantir tais prerrogativas. Foi nesta busca que se procurou a disponibilização de suportes, instrumentos que viabilizam a garantia de que a pessoa com deficiência possa acessar todo e qualquer recurso da comunidade. Os suportes podem ser de diferentes tipos (suporte social, econômico, físico, instrumental) e têm como função favorecer o que se passou a denominar inclusão social, processo de ajuste mútuo, onde cabe à pessoa com deficiência manifestar-se com relação a seus desejos e necessidades e à sociedade, a implementação dos ajustes e providências necessárias que a ela possibilitem o acesso e a convivência no espaço comum, não segregado (ARANHA, 2001, p. 19).

O paradigma do suporte trouxe o pressuposto do direito da pessoa com deficiência à igualdade de acesso ao espaço comum da vida em sociedade. Incluir a pessoa com necessidades especiais não significa ser igual, e sim diferente, de acordo como cada ser humano é, tendo seu direito de viver em sociedade com harmonia, segurança e felicidade.

Finalizando este tópico, a educação especial necessita de esforços dos educadores e das unidades escolares para que consigam de forma facilitadora abranger um processo de ensino-aprendizagem mais inclusivo, e claro que os determinantes históricos corroboraram os desafios que as escolas enfrentam quando diante da educação inclusiva em que se exigem um conhecimento mais específico e uma sensibilidade educadora amadurecida.

### **3.2 Abordagem do desenvolvimento intelectual por meio de estímulos**

Desde o nascimento, o indivíduo recebe influência externa, que é parte da sua melhor adaptação ao ambiente novo e hostil fora do ventre de uma mulher. Atrelado a isso, ele recebe estímulos que são necessários para seu desenvolvimento. Seja no campo intelectual, físico e motor, todos precisam de um auxiliador em suas descobertas e com o processo de desenvolvimento de suas faculdades mentais. Segundo Silva (2014, p. 50):

Para Vygotski, o ser humano possui natureza social, visto que nasce em um ambiente carregado de valores culturais, e, sem a relação com o outro, o homem não se faz homem. Ou seja, é na relação com o outro que se fundamenta a constituição cultural do ser humano. De acordo com seus estudos, afirma que o homem se constitui enquanto tal a partir da relação que estabelece com o outro enquanto ser social. Dessa maneira, a cultura torna-se elemento da natureza humana num processo histórico que, durante o desenvolvimento da espécie e do indivíduo, constitui a função psicológica do homem, ou seja, o aperfeiçoamento do intelecto humano está estreitamente atrelado às relações sociais, que têm como produto o conhecimento, a cultura. E a cultura é considerada como sendo a totalidade das produções humanas, isto é, ela é produto da vida social.

Os indivíduos são seres sociais e devem, por essência, ser conscientes de que para a compreensão e desenvolvimento mental é necessário que recebam estímulos externos por meio de diversas linguagens, seja em gestos, símbolos ou palavras. Sem essa interação em sociedade o desenvolvimento não ocorre, a sociedade não evolui.

Segundo Vygotski, a criança nasce apenas com funções psicológicas elementares e é a partir do aprendizado da cultura que estas funções se transformam em funções psicológicas superiores. Entretanto, essa evolução não se dá de forma imediata e direta, as informações recebidas do meio social são intermediadas de forma explícita, ou não, pelas pessoas com as quais interage (SILVA, 2014, p. 78).

A criança inicia seu aprendizado ao querer um objeto e apontar para ele, de forma que uma pessoa externa compreenderá que aquele gesto é uma maneira de comunicação para se obter o que deseja, gerando assim um tipo de linguagem. A criança, com o passar do tempo, entenderá as diversas formas de se comunicar com as pessoas responsáveis pelo seu cuidado e ela sofre influência do meio, de forma a ser guiada a evoluir na sociedade em que vive.

Acredita-se que o intelecto primitivo se desenvolveu por meio de estímulos externos, sociais, impulsionados por outros indivíduos e signos. A compreensão dos signos e a relação social trazem conexões e formas de linguagem que auxiliam as faculdades mentais a compreender o que está no seu ambiente e que é necessário evoluir.

São construídas ideias, com base na semiótica, que por meio dos símbolos e signos, associações de objetos e gestos é possível construir uma linguagem e conexões que desenvolvem as faculdades mentais superiores.

Para Vygotski, o pressuposto da constituição social dos seres humanos assenta-se na noção de cérebro como um sistema aberto, em outras palavras de acordo com as experiências sociais dos sujeitos e a utilização de diferentes instrumentos e símbolos como linguagem e tecnologia, os homens terão várias possibilidades de funcionamento cerebral (TOSTA, 2012, p. 63).

Colocando em questão a ideia dos deficientes intelectuais na experiência de troca social, eles podem, por meio de seus déficits, construir novos estímulos, chamados por Vygotski (2012 – tradução nossa) de compensação,<sup>4</sup> pela utilização mais intensa da semiótica e que, com o educador sendo estudado e orientado com as maneiras adequadas de influenciar esses alunos e colaborar em seu processo de ensino e aprendizagem.

A educação de crianças com diferentes defeitos<sup>5</sup> deve ser baseada no fato de que, simultaneamente com o defeito, as tendências psicológicas de orientação oposta também são dadas, possibilidades compensatórias são dadas para superar o defeito e que são precisamente estas que vêm à tona no desenvolvimento de criança e devem ser incluídas no processo educacional como sua força motriz (VYGOTSKI, 2012, p. 47 – tradução nossa).<sup>6</sup>

Quando da percepção de uma deficiência e incapacidade, se estimularmos o indivíduo devidamente, surgem então possibilidades compensatórias. A educação e seus educadores não podem deixar de levar em consideração a superação que é inerente a todo ser humano, que é capaz de se adequar.

Por essa razão, surgem motivos pelos quais é necessário analisar quais ferramentas vão auxiliar esses educandos a construir novas conexões cerebrais, para que seja garantida a compreensão sobre os conteúdos a serem aprendidos na sala de aula, como também os auxiliem no crescimento mental em face de suas necessidades de vida social.

Muitos desses alunos com deficiência intelectual são advindos de contextos sociais que não os estimulam, principalmente na área educacional, colaborando com as hipóteses vygotskianas da influência social sobre o desenvolvimento intelectual. Esses indivíduos nascem com um déficit inerente

---

<sup>4</sup> La compensación.

<sup>5</sup> O termo “defeito” foi mantido na citação para ser fiel ao texto escrito por Vygotski.

<sup>6</sup> “La educación de niños con diferentes defectos debe basarse en que, simultaneamente con el defecto también están dadas las tendencias psicológicas de orientación opuesta, están dadas las posibilidades compensatorias para superar el defecto y que precisamente son estas las que salen al primer plano en el desarrollo del niño y deben ser incluídas en el proceso educativo como su fuerza motriz.”

ao orgânico e, quando entram em contato com o contexto social, sofrem estigmas em que a sociedade, como exposto, coloca limites e os segrega. Portanto, desde cedo não são estimulados de maneira adequada e, por mais que construa a ideia de que eles deveriam ser incentivados de forma mais intensa, isso não é efetivo na prática.

A prática educacional deve mudar com relação a esses indivíduos, educandos com déficit intelectual, isolados e institucionalizados. Deve-se colocá-los desde cedo em contato com outros educandos ditos normais, capacitando-os a executar suas faculdades mentais com a presença do outro, que lhes é igual, mas também diferente em sua essência. Dessa forma, poderão não ser tão prejudicados em seu ensino, e, sim, motivados a superar cada vez mais suas limitações.

Ressalta-se que quanto mais cedo esses indivíduos forem diagnosticados com deficiência intelectual, melhor será. Até que ponto é algo estrutural e não uma falta de estímulo de suas capacidades mentais? Como um cadeirante que não tem deficiência intelectual e não foi estimulado pode ler e escrever? Pela lógica de Vygotski (2007), o meio histórico-social em que uma pessoa está inserida influencia o seu modo de agir e pensar, ou seja, se sua história de vida é de estímulos, logo cedo as chances de seu desenvolvimento ser pleno são maiores. É a visão dos que o cercam que será definidora para a construção do processo do saber.

Para Vygotski, o dano biológico somente gerará impacto restritivo na vida da pessoa quando houver resposta social negativa, em sentido contrário poderá servir como estímulo ao indivíduo em seu processo de desenvolvimento (DIAS; OLIVEIRA, 2013, p. 177).

Transformar a sociedade para entender como tratar essas pessoas com deficiência intelectual ou mesmo outras deficiências é dever primordial da educação, sendo um grande avanço a inclusão desses indivíduos nas escolas de ensino regular. Falta agora tornar o seu aprendizado estimulante e realmente incluso. Realizar estudos de como eles podem e devem aprender, como seu cognitivo pode ser desenvolvido sem preconceitos. Tornar formal, ou seja,

científico, o estudo do desenvolvimento escolar das pessoas com déficit intelectual.

Vygotski defende que para os seres humanos há existência de dois tipos de funções psicológicas: os elementares: de dimensão biológica, marcadas pelo imediatismo que pressupõe uma reação direta à situação-problema defrontada pelo organismo, total e diretamente determinadas pela estimulação ambiental, portanto definida por meio da percepção, e as superiores: caracterizadas pela presença mediadora do signo que, tendo uma orientação interna, ou seja, dirige-se para o próprio indivíduo (TOSTA, 2012, p. 59).

A função psicológica é uma característica de todo animal, e a função psicológica elementar é responsável, principalmente, pela sobrevivência e perpetuação da espécie, um aparato biológico natural. Por seu turno, a função psicológica superior se desenvolve como produto da relação social na apropriação dos signos da cultura, inerente somente ao homem que, por meio de estímulos e mediado por outros homens, alcança sua subjetividade.

A defesa da semiótica como algo fortemente inerente ao desenvolvimento do saber é uma maneira evolutiva de construção de linguagem mais acessível e que contribui para a troca de informações. É nesse sentido que, mesmo com as definições e limitações que a sociedade ainda persiste em colocar aos indivíduos com deficiência intelectual, é possível, diante do exposto, a estimulação para melhor desempenho cognitivo em sociedade. É fazer da sociedade algo que acrescente à vida desses indivíduos, pois assim poderão ser obtidos resultados satisfatórios.

Considero que agora é possível e necessário limitar-nos a assinalar que as conclusões, feitas de maneira geral e que, do ponto de vista teórico, reestruturam o enfoque pedagógico tradicional da criança com retardo mental, estando conectadas de modo direto com os atuais objetivos concretos que são levantados para nossa escola hoje (VYGOTSKI, 2012, p. 147 – tradução nossa).<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> “Considero que ahora es posible y necesario limitar-se a señalar que las conclusiones, hechas en forma general y que, desde el punto de vista teórico, reestructuran el enfoque pedagógico tradicional del niño mentalmente retrasado, están conectadas del modo más directo con los objetivos actuales concretos que se plantean a nuestra escuela hoy.”

O deficiente intelectual não pode mais ser um caso somente de estudo médico e biológico. Devem ser pesquisados meios que levem esses indivíduos a alcançar capacidades para que possam viver plenamente no mundo social; levantar hipóteses pedagógicas e aplicá-las a essas pessoas, e o que se obtiver dos estudos divulgar, não se limitando a conclusões solitárias.

O objetivo da escola, afinal, não é adaptar-se ao defeito, mas superá-lo. A criança retardada necessita mais do que a criança normal que a escola desenvolva nela os rudimentos do pensamento, já que abandonada a sua própria sorte não pode chegar a possuí-la (VYGOTSKI, 2012, p. 151 – tradução nossa).<sup>8</sup>

A sociedade e a escola, conjuntamente, devem levar aqueles que não nasceram privilegiados com capacidades ditas de não normalidade a alcançar seus objetivos, principalmente na releitura do mundo onde vivem, sendo capazes se usufruir sua cidadania, dando significado à própria existência de uma sociedade libertadora de preconceitos e dogmas anteriormente instituídos.

### **3.3 O ensino da Matemática**

A Matemática sempre foi uma ciência, em razão de preconceitos, temida pelas pessoas. A grande maioria dos educandos encontra barreiras diante dessa disciplina. Eles a veem como um verdadeiro terror em sua vida acadêmica. “O processo de ensino-aprendizagem da Matemática tem se tornado um desafio no que concerne transformá-lo significativo para quem aprende” (FERREIRA; SILVA, 2018, p. 1).

A própria escola constrói uma ideia de dificuldade para a disciplina de Matemática, o que gera uma ansiedade em face do conhecimento. Embora os

---

<sup>8</sup> “El objetivo de la escuela, a fin de cuentas, no consiste en adaptarse al defecto, sino superar lo. El niño retrasado necesita mas que el niño normal que la escuela desarrolle en el los rudimentos del pensamiento, puesto que abandonado a su propia suerte no puede llegar a aduenarse de el.”

conceitos matemáticos nos cerquem, o educando não consegue compreender essa relação com o mundo.

A disciplina de Matemática é vista com um certo receio para alunos ditos “normais”, e com alunos que possuem deficiência intelectual isso ocorre muitas vezes ainda mais fortemente, pois o aluno que possui essa deficiência tem o raciocínio mais lento e uma dificuldade maior de aprender (FERREIRA, 2015, p. 12).

Muitos estudantes têm aversão aos cálculos, e aqueles que biologicamente possuem dificuldade temem a disciplina ainda mais. Muitas vezes, nem tentam fazer as atividades propostas, tornando assim a aprendizagem impossível. O desenvolvimento do raciocínio lógico em alunos que julgam não possuir capacidade para compreender a Matemática como ciência exata torna-se difícil. Podemos mudar esses conceitos negativos mostrando inicialmente a matemática do cotidiano. O professor deve ser o mediador, tornando agradável o aprendizado, fazendo com que esses indivíduos se sintam tranquilos ao realizarem as atividades matemáticas.

Nos cursos de licenciatura em matemática, a aproximação do graduando com essas áreas de conhecimento, geralmente, não se dá de forma adequada; ela é realizada por meio de abordagens por vezes excessivamente teóricas, sem vínculos com a especialidade do graduando – no caso, ser futuro professor de matemática (CURI; PIRES, 2008, p. 163).

Há várias vertentes da origem dessa dificuldade que os educandos possuem com relação à Matemática, que vem até mesmo da maneira que o professor teve em sua própria formação e como ele propaga o conhecimento que possui. A análise acerca do processo de instituição da Matemática nas escolas tem uma associação profissional, em que nos anos iniciais do ensino da Matemática são colocados profissionais que possuem conhecimentos generalistas e lhes são designados o ensinar para os alunos, diversas disciplinas por um período que, diríamos, é bem restrito para a gama de conteúdo que deve ser ministrado para os alunos.

Os educadores matemáticos encontram desafios para despertar o interesse dos alunos, precisam transformar o que, para muitos, não é palpável em seu dia a dia, que seja visto como algo que está atrelado à sua dinâmica social.

É importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997, p. 29).

O processo de construção do conhecimento matemático inicia-se com as operações básicas que envolvem todo um aspecto social. Um indivíduo deve ser conhecedor de uma soma e de uma subtração para minimamente poder administrar seus ganhos e gastos. Essas operações básicas são extremamente palpáveis para os educandos, pois eles conseguem enxergar a teoria aplicada em sua vida cotidiana.

Um universo não palpável, não imaginável aos alunos, com métodos tradicionais, apenas com livros e explicações diretas, com a ênfase de que determinado conteúdo servirá de modo prático em suas vidas, não é mais aceito. É desafiador romper vertentes tradicionais e condicionar o pensamento moderno na prática dentro das salas de aula. É uma discussão que sempre existiu com relação às dificuldades dos educandos diante de uma disciplina, que tem seu obstáculo no aprendizado atrelado pela sua real complexidade, como também algo socialmente construído, que significa que, por anos, a Matemática é vista como uma matéria que exige raciocínio complexo, difícil e desafiador, fazendo com que os educandos tenham preferência por outras disciplinas.

O que difere o campo das ciências humanas do das ciências exatas é o poder de imaginação que uma sobrepõe à outra. Nas disciplinas que corroboram o aspecto histórico, humano, o conhecimento é mais palpável, mais facilmente imaginado e assim compreendido. Por sua vez, a Matemática exige do educador habilidade de despertar o imaginário, discursar sobre a utilidade de tal conteúdo,

a importância em suas vidas e encontrar estímulos para a compreensão desses assuntos pelos educandos.

Nessa visão, os professores necessitam adequar-se com novas ferramentas tecnológicas e tentar aplicar maneiras mais palpáveis de ensino-aprendizagem; despertar nos alunos o interesse para que eles consigam compreender a funcionalidade e a aplicação das teorias matemáticas em sua prática. Hoje, têm-se realizados estudos com os materiais manipulativos, jogos, figuras, que estão disponíveis para que ocorra uma inovação no processo de ensino-aprendizagem e que são de extrema importância no ensino da Matemática.

O ensino matemático, pelas suas estatísticas de reprovações e desempenho, necessita de novas estratégias que possibilitem um olhar mais dinâmico e prático do educando, estimulando-o a enxergar o quão aquele aprendizado é importante em sua vida.

É um desafio para o educador desenvolver o raciocínio lógico que demanda a Matemática, e este necessita estar atrelado às dinâmicas diárias dos educandos para que eles consigam perceber toda a aplicabilidade dos conceitos ensinados em suas vidas.

Se todas as disciplinas que compõem o currículo escolar se unissem com o desafio de mostrar que a Matemática, com todos aqueles números, operações e fórmulas, tem grande aplicabilidade, o processo de ensino e aprendizagem estaria amplamente realizado e justificado para os educandos.

Temos aqui que relatar que o conhecimento matemático para os alunos com deficiência intelectual por muito tempo foi meramente de atividades repetitivas e rotineiras sem aplicabilidade em suas vidas. Hoje, temos que ir além, atentando-se às atividades diárias desses indivíduos, procurar desenvolver e adaptar os conteúdos com maior significado para o cotidiano.

A Matemática deve ser acessível para todas as pessoas, e sua compreensão requer estudo para que a prática se torne agradável e compreensível, para que se possa cada vez mais contribuir com a ciência e o desenvolvimento mundial.

### 3.4 O estudo da Geometria

A Geometria é a ciência que estuda as formas e as dimensões com suas propriedades. De acordo com Boyer (1996, p. 5), “o desenvolvimento da geometria pode ter sido estimulado por necessidades práticas de construção e demarcação de terras, ou por sentimentos estéticos em relação a configurações e ordem”. A palavra geometria (geo+metria) significa “medição da terra”.

Em Lobo e Bayer (2004) e em Sena e Dorneles (2013) encontram-se as informações históricas que se seguem.

No final do século XVIII, no Brasil, o ensino era clássico-literário, ministrado nas escolas religiosas e militares. Em 1845, Cristiano Benedito Ottoni publicou seu trabalho denominado *Juízo crítico sobre o compêndio de Geometria*, que foi adotado pela Academia da Marinha do Rio de Janeiro, trazendo várias discussões sobre o tema.

Até final dos anos 1920, a Matemática escolar brasileira era dependente dos livros de Matemática franceses, e a estruturação do ensino de Matemática no Brasil era dada por traduções, compilações e adaptações de manuais franceses.

Em 1930, Francisco Campos assumiu o Ministério da Educação e propôs a modernização do ensino em caráter nacional. De acordo com Campos, a Matemática deveria sempre ser considerada um conjunto cujas partes estão em correlação, sendo importantes três pontos: a Aritmética, o Algébrico e o Geométrico, não podendo conter barreiras que impedissem o estudante de perceber a conexão entre essas disciplinas.

Em 1929, Euclides Roxo lança o livro *Curso de Matemática Elementar*, que não foi muito aceito por professores da época. O fracasso da proposta de Euclides Roxo para um novo ensino de Matemática não demorou muito e uma nova reforma do ensino é apresentada para a sociedade.

Em 1942, a reforma Gustavo Capanema trouxe uma proposta em que a Aritmética, a Álgebra e a Geometria são apresentadas separadamente.

Até a década de 1950, a Geometria era ensinada em sua forma dedutiva, desde alunos mais jovens até alunos dos cursos de Engenharia, Arquitetura, Ciências Exatas e cursos de desenvolvimento tecnológico. Por esse sistema de ideias ser muito complexo e abstrato, muitos alunos recorriam à memorização. No final da década de 1950, surge o Movimento da Matemática Moderna, que influenciou o ensino de Matemática não só no Brasil, mas também em outros países, com larga repercussão no mundo a partir da década de 1960.

Com o desenvolvimento científico, os responsáveis pelos caminhos da educação perceberam que não possuíam massa crítica para enfrentar os avanços das novas tecnologias e muito menos currículos e cursos adequados nas áreas das ciências para atender a esse desenvolvimento. O desafio era mudar a escola e o método de ensino.

O ensino da Geometria Euclidiana é modificado, e a Matemática passa a favorecer a Teoria dos Conjuntos e a Álgebra Vetorial. A Geometria torna-se o conteúdo da disciplina de Matemática, mas muitas vezes é esquecida por seu conteúdo estar no final dos livros didáticos. A partir da década de 1970, essa Matemática Moderna começa a ser repensada pelos estudiosos.

Em 1980, o National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), dos Estados Unidos, apresentou recomendações para o ensino da Matemática no documento “Agenda para Ação”, em que o destaque era a resolução de problemas. Essas ideias influenciaram as reformas que ocorreram mundialmente a partir de então. Dentre os pontos podemos destacar: o ensino fundamental deveria ser voltado para a cidadania, e não apenas à preparação para outras etapas de ensino; o papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento; uso de tecnologias. Essas ideias foram discutidas no Brasil, e algumas foram incorporadas pelas propostas curriculares das Secretarias de Estado e Secretarias Municipais de Educação. Em 1998, foram criados pelo MEC os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 5.<sup>a</sup> à 8.<sup>a</sup> série, com o intuito de ajudar o professor a preparar os seus alunos para um mundo competitivo.

Os PCN de Matemática de 5.<sup>a</sup> à 8.<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental retomam o ensino de Geometria por meio de construções geométricas com régua e compasso, não só no estudo da Geometria, mas associadas a outros

conteúdos nas aulas de Matemática. Esse resgate da Geometria acontece em decorrência das pesquisas realizadas a respeito do ensino de Geometria e dos questionamentos sobre o abandono desse ramo da Matemática.

Os PCN demonstram uma real preocupação com o ensino de Geometria nesse nível. São inúmeros os trabalhos desenvolvidos por grupos de pesquisas ligados a universidades, mas também são bastante desconhecidos de parte considerável dos professores que atuam nas escolas.

A preocupação em resgatar a Geometria como uma das áreas fundamentais da Matemática tem levado muitos professores e pesquisadores, apoiados em teorias cognitivistas, a se dedicar à reflexão e à elaboração, implementação e avaliação de alternativas que busquem superar as dificuldades não raro encontradas na abordagem desse tema.

Os PCN destacam a importância desse ramo da Matemática, que também serve de instrumento para outras áreas do conhecimento:

O aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. [...] O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 39).

Segundo a nova Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), que começa a vigorar em 2020, a Matemática terá cinco unidades temáticas, e uma delas é a Geometria, que, correlacionada com as outras unidades, deve desenvolver diferentes habilidades, dependendo do ano escolar.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. [...]. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e

interdependência. [...]. Assim, a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas. (BRASIL, 2017, p. 271).

A Geometria deve abordar os conceitos a partir de problemas do cotidiano, fazendo uso de recursos didáticos e materiais e não deixando de formalizar e sistematizar os conceitos matemáticos.

A Geometria está presente na Física, na natureza, nas obras de arte, no artesanato, nas esculturas, nas pinturas, nas artes em geral, portanto faz-se imprescindível sua integração com as outras disciplinas, sendo seu estudo de suma importância para a compreensão do mundo onde vivemos.

### **3.5 Materiais manipulativos e o processo de ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual**

Os materiais manipulativos provocam no processo de ensino-aprendizagem estímulos visuais e motores que proporcionam um entender diferenciado sobre determinado conceito demonstrado ao educando.

Portanto, a utilização do material concreto tem uma grande contribuição para o desenvolvimento da aprendizagem de alunos com deficiência intelectual. Por meio dele o professor pode articular o ensino e a aprendizagem oferecendo ao aluno uma oportunidade de manusear os objetos, fazendo com que seu entendimento fique mais simplificado e prazeroso, despertando um olhar mais significativo para o ensino da Matemática (FERREIRA, 2015, p. 19-20).

São considerados materiais manipulativos: objetos, jogos, figuras, lápis, caneta, lousa e todas as ferramentas que possibilitem manipulação, que possa ser tocada, visualizada, sob um olhar mais palpável que viabilize o manejo e facilite a imaginação.

Com a inovação tecnológica, ocorre uma expansão de maneiras que estimulam o aprendizado de forma lúdica e dinâmica. Hoje, os educandos estão inseridos em uma sociedade em que a tecnologia está em cada espaço e que aperfeiçoa as formas de aprendizagem disponíveis.

O acesso à internet e os diversos aplicativos, se utilizados de modo adequado, auxiliam os educadores a difundir conhecimento aos alunos, para que despertem um interesse maior entre eles.

Mesmo com todo esse avanço, as escolas carecem de recursos tecnológicos e ainda está presente o desafio de adequar materiais disponíveis nos ambientes escolares para que facilitem o ensino. Nesse ponto, os materiais manipuláveis são de extrema relevância. Por meio deles, consegue-se colocar o aluno diante do desafio de compreender onde a teoria pode ser aplicada na prática.

Como exemplo, podem ser apresentados aos educandos objetos como casas em miniatura, figuras geométricas de madeira ou outro material, com finalidade de associar o que está ao seu redor com o que lhe é ensinado e fazê-los terem pensar com lógica, estimulando-os a raciocinar sobre a função do ensino das figuras geométricas no mundo.

O conhecer e o explorar que os materiais manipuláveis possibilitam ao educando fazem com que ele conheça o mundo em que vive, que interaja e difunda conhecimento, proporcionando autonomia, com impacto educacional muito importante.

“Segundo Piaget, o sujeito conhece o mundo por meio da exploração, denominação por ele por interação” (CAETANO; PIROLA, 2010, p. 35).

Portanto, quando o educando entra em contato com os materiais manipuláveis, ele instiga seu interesse por meio da construção de sua ludicidade diante de um objeto que possibilita o despertar de sua atenção e concretiza o processo de ensino e aprendizagem.

Conforme a epistemologia genética, a construção de conhecimento pelo indivíduo inicia-se com uma interação-ação entre o sujeito e o objeto (sendo este um ente material ou não) – esta interação provoca no sujeito um desequilíbrio (um tipo de insatisfação) é desencadeado um processo de assimilação – decorrente e abstrações (espécie de pensar sobre o objeto). Para que o sujeito acomode o “novo” conhecimento, chegando à generalização do mesmo, no âmbito escolar é necessária a intervenção (tipo de ajuda/auxílio/gerenciamento) do professor. A partir do momento que esse “novo” conhecimento passa a

fazer parte das estruturas de pensamento do aluno, observa-se a ocorrência da equilibração majorante (ou seja, atinge-se novamente o equilíbrio cognitivo) (CAETANO; PIROLA, 2010, p. 36).

Logo, o aluno, com o auxílio do educador, conseguir é capaz de explorar diversas possibilidades de ensino com adequação de materiais que despertam o interesse e que o façam ser transformado. A essência de educar está no transformar e desenvolver autonomia para o indivíduo, tornando-o pensante sobre o mundo em que está inserido.

O manuseio de materiais concretos, por um lado, permite aos alunos experiências físicas à medida que este tem contato direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza. Por outro lado, permite-lhe também experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas (SARMENTO, 2010, p. 3).

O aluno com deficiência intelectual necessita dessa interação social que os materiais manipulativos proporcionam. Por meio deles, consegue-se fazer uma construção de uma subjetividade que auxilia o processo de construção de conhecimento. A manipulação de objetos faz com que ele seja o protagonista de seu conhecimento, coloca-o diante da percepção de suas dificuldades, deixando-o em contato com todos os processos de aprendizagem.

O saber que caracteriza o aluno que se torna sujeito do processo de aprender é um saber que implica curiosidade, alternativas. Inquietação com o material trabalhado. Nesse processo, aparecem novas operações, novas inquietudes e desejos associados ao que se aprende, e que terminam por se estender às outras configurações subjetivas da personalidade (REY, 2011, p. 62).

Diante do exposto, os materiais manipulativos se apresentam como grandes auxiliares no processo de ensino e aprendizagem do indivíduo com deficiência intelectual. A manipulação de objetos possibilita o despertar do interesse perante o conhecimento que proporciona e, assim, instiga-o a observar

como todo o conteúdo abordado em sala de aula é aplicado em sua vida cotidiana.

É pela criação de algo subjetivo que o indivíduo pode encontrar soluções e espaços em lugares que muitas vezes não proporcionaram experiência que estimulasse seu processo de ensino. Colocar os alunos com deficiência intelectual sob a influência de ferramentas que os fazem aprimorar sua ludicidade pode ter grande impacto em sala de aula.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo traz informações para a compreensão dos estágios da aplicação das atividades desenvolvidas e o reconhecimento dos materiais manipulativos que a pesquisadora usou como instrumento de aprendizagem para três educandos com deficiência intelectual do 9.º ano do Ensino Fundamental. Descreve também o método utilizado nesta pesquisa para a investigação dos fatos ocorridos.

### 4.1 Metodologia da pesquisa

“O estudo da criança com retardo mental deve basear-se principalmente em um teste qualitativo, e não na determinação quantitativa do defeito” (VYGOTSKI, 2012, p. 193 – tradução nossa).<sup>9</sup>

Assim como Vygotski (2012) aconselha, nesta dissertação usou-se como método a investigação qualitativa, que se caracteriza, segundo Bogdan e Blikken (1994, p. 47-51):

A investigação qualitativa possui cinco características.

1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.
2. A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens, e não de números.
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando.
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas.

---

<sup>9</sup> “El estudio del niño con mental debe basarse sobre todo en un test cualitativo, y no en la determinación cuantitativa del defecto.”

Este estudo qualitativo visou investigar as contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual, e assim realizar uma observação do comportamento desses alunos com relação a manipulação e execução das atividades propostas e com isso trazer uma ponderação das respostas da reação desse grupo de alunos, podendo assim compreender e articular conclusões e soluções. Foi um estudo baseado na subjetividade do indivíduo, em que não há uma exatidão numérica, e sim uma observação racional de respostas individuais, com finalidade de propor soluções para grupos semelhantes.

Os dados foram obtidos em audiovisuais e fotos produzidos durante a aplicação das atividades, além de documentos elaborados pelos educandos atrelados a relatos da pesquisadora que observou as contribuições que essa proposta pôde trazer.

Esta pesquisa se pautou pela observação de comportamentos que ocorrem naturalmente no ambiente, tentando minimizar interferências externas e pessoais, além de propiciar situações artificiais e analisar o comportamento diante de tarefas definidas e estabelecidos possíveis resultados, possibilitando assim questionamentos aos pesquisados sobre o que esperavam das propostas às quais foram expostos.

Esse método se adequou ao objeto de estudo. Foram estudadas as dificuldades diante das tarefas que seriam aplicadas com a finalidade de observar suas constâncias, suas ações e suas percepções.

Segundo Creswell (2007, p. 35):

Uma técnica qualitativa é aquela em que o investigador sempre faz alegações de conhecimento com base principalmente ou em perspectivas construtivistas (ou seja, significados múltiplos das experiências individuais, significados social e historicamente

construídos, com o objetivo de desenvolver uma teoria ou um padrão) ou em perspectivas reivindicatórias/ participativas, ou seja, políticas orientadas para a questão ou colaborativas, orientadas para a mudança) ou em ambas. Ela também usa estratégias de investigação como narrativas, fenomenologias, etnografias, estudos baseados em teoria ou estudos de teoria embasada na realidade.

O estudo qualitativo possibilitou uma interação dinâmica entre a pesquisadora e o objeto de estudo. Fez com que a pesquisadora interagisse, tomando os cuidados para a não manipulação dos resultados, e que sua percepção pessoal fosse aplicada sobre o que o objeto de estudo demonstrou.

É importante observar que em um estudo qualitativo todas as variáveis devem ser destacadas e minimamente comentadas, como o contexto em que os objetos de estudo estão inseridos, e que cada qual destes objetos pode ter diferenciação no contexto em que está proposto e sobre o qual ele já havia internalizado.

Esse método tem vários vieses que interferem nos estudos. O pesquisador possui suas crenças, teorias, tópicos de pesquisas, valores pessoais, que podem influenciar a análise em que até mesmo a escolha do objeto de estudo já recebeu interferência da opinião pessoal e visão de mundo do próprio pesquisador.

A estratégia para a investigação qualitativa que se abordou é o estudo de caso, no qual “o pesquisador explora em profundidade um programa, um fato, uma atividade, um processo ou uma ou mais pessoas” (STAKE, *apud* CRESWELL, 2007, p. 32).

O estudo de caso se reflete nesta pesquisa, em que se pretendeu investigar as contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual.

Alguns investigadores movimentam-se nas escolas munidos de blocos de apontamentos para registarem os dados. Outros recorrem ao equipamento de vídeo na sala de aula e não seriam capazes de conduzir uma investigação sem ele. Outros ainda elaboram esquemas e diagramas relativos aos padrões de comunicação verbal entre alunos e professores. No entanto, todos eles têm em comum o seguinte: o seu trabalho corresponde à nossa definição de investigação qualitativa e incide sobre diversos aspectos da vida educativa (BOGDAN; BLINKEN, 1994, p. 47).

Portanto, para ter fidedignidade, foram utilizados vários meios de registro do ocorrido durante a aplicação das atividades. Esses meios, a princípio, consistiram em relatórios de cada aula de aplicação, gravações dos encontros, filmagem (dessa forma, o pesquisador teve conteúdo mais detalhado dos encontros) e fotos.

As ações de pesquisa e registro, portanto, tiveram a finalidade de investigar as contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de perímetros e áreas das poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual.

Neste estudo de caso (de observação), Bogdan e Blinken (1994, p. 90) dissertam:

Neste tipo de estudos, a melhor técnica de recolha de dados consiste na observação participante e o foco do estudo centra-se numa organização particular (escola, centro de reabilitação) ou nalgum aspecto particular dessa organização. Os sectores da organização que, tradicionalmente, se focam nestes estudos são os seguintes:

1. Um local específico dentro da organização (a sala de aulas, a sala de professores, o refeitório).
2. Um grupo específico de pessoas (membros da equipa de basquetebol do liceu, professores de um determinado departamento académico).
3. Qualquer atividade da escola (planeamento do currículo ou o “namoro”).

Reforça-se a ideia de que um estudo de caso, sendo um procedimento utilizado habitualmente na intervenção em um determinado grupo, tem a

finalidade de analisar os efeitos de tal intervenção e assim poder promover mudanças.

No presente projeto, foram selecionados como objeto de estudo alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública no Município de Mairinque/SP. Participaram dessa atividade seis alunos, dos quais três deles estão no grupo-alvo desta pesquisa, os com déficit intelectual registrados na Prodesp com diagnóstico confirmado por um especialista em CID10 – F70 com QI inferior a 70.

A escolha desses alunos foi conveniente, pois, embora estejam numa mesma série, apresentam déficits intelectuais diferentes e dificuldades muito parecidas. A educadora pesquisadora desta dissertação teve contato com esses educandos desde o 6.º ano do Ensino Fundamental, o que resultou em uma melhor explanação das ocorrências.

Os outros três alunos não apresentam déficit intelectual, porém foram inseridos no contexto como coparticipantes, ajudando na dinâmica das atividades. Eles não podiam realizar as tarefas no lugar dos educandos com déficit, somente cumprindo as instruções repassadas pela pesquisadora antecipadamente e que fossem auxiliar. Esses três educandos foram escolhidos por se mostrarem companheiros e pela amizade com os educandos estudados. A participação dos alunos auxiliares foi relevante para que a pesquisadora pudesse dispor de um tempo maior na observação das interações dos alunos com deficiência intelectual com o material manipulativo.

A inserção de alunos que não têm dificuldades na aprendizagem vem da necessidade de o pesquisador tirar o máximo de proveito de suas observações. Demonstraram interesse de participar da atividade como observadoras: a AEE (professora do atendimento da educação especial) e a bibliotecária dessa unidade educacional, o que não ocorreu em razão da dinâmica escolar.

A aplicação da atividade em questão desta dissertação ocorreu em uma sala disponibilizada pela direção da escola, remanejada para projetos, tanto para este como para outros que virão.

As atividades foram distribuídas em cinco aulas de 1h40min, em média, sendo necessárias mais duas aulas de 50 minutos para a verificação de interferência no aprendizado. Nessa fase, a pesquisadora aplicou tarefas para os educandos individualmente. Na sala disponibilizada pela direção da escola, foi possível uma total privacidade para o estudo desse caso, que foi investigar como os educandos com déficit intelectual do 9.º ano do Ensino Fundamental interagem com materiais manipulativos e quais possíveis contribuições esses materiais podem oferecer diante dos conteúdos perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo.

A instituição em questão é uma escola municipal, central, localizada na cidade de Mairinque, São Paulo, que possui cerca de 800 alunos distribuídos nos períodos manhã, tarde e noite. Há vários alunos de inclusão em todos os períodos, com síndromes e déficits diferenciados dos casos estudados nesta pesquisa.

Os alunos com deficiência intelectual selecionados tiveram preferência no estudo em virtude do grau de acompanhamento deles pela pesquisadora, o que facilitou a análise em questão e as possíveis considerações que se realizaram durante as observações.

#### **4.2 Caracterização dos educandos com deficiência intelectual envolvidos na pesquisa**

A diferenciação insuficiente da personalidade da criança retardada leva ao desenvolvimento insuficiente da atenção voluntária. Nesse sentido, a diferenciação da personalidade desempenha um papel mais importante do que as propriedades do material psíquico (VYGOTSKI, 2012, p. 259 – tradução nossa).<sup>10</sup>

O intuito dessa caracterização é que o leitor reconheça os educandos envolvidos nesta pesquisa como pessoas que estão se desenvolvendo com a ajuda da escola e seus segmentos. Embora a deficiência intelectual tenha suas

---

<sup>10</sup> “La insuficiente diferenciación de la personalidad del niño retrasado lleva a un desarrollo insuficiente de lá atención voluntaria. En este sentido, la diferenciación de la personalidad desempeña mayor papel que las propiedades de material psíquico.”

características por limitações nas habilidades mentais, cada indivíduo é único e deve ser reconhecido pela sua unidade e subjetividade.

A inteligência das pessoas é avaliada por meio do Quociente de Inteligência (QI), cujos testes padronizados não reconhecem o indivíduo e sua interação com a sociedade, o seu conceito de mundo. Por isso, a análise que se fez nesta pesquisa baseou-se na percepção de que o indivíduo é capaz e depende de seu momento, cabendo a nós, educadores, ter paciência e amor para com estas pessoas que cruzam nosso caminho profissional e social. A seguir mostraremos algumas das características dos educandos que participaram deste estudo.

#### *4.2.1 Principais características do educando G*

Apresenta dificuldades na aprendizagem de conceitos até mesmo daqueles muito simples. Não aprende de tudo; sua aprendizagem é muito limitada. Esquece facilmente. No 6.º ano, compreendia até o número três, só no 9.º ano foi capaz de fixar e compreender até o dez. Não sabe ler nem escrever, tampouco copiar os símbolos do alfabeto. Não tem domínio das operações básicas. Reconhece os símbolos de soma e subtração matemáticos na calculadora, fazendo as contas, mas sem compreender o significado. Consegue escrever os símbolos numéricos e compreender a quantificação somente até o dez. Precisa de atividades adaptadas e essas propostas são bem simples com referência ao início da alfabetização. Tem dificuldade de fixação. Demora muito a memorizar, esquecendo rapidamente. Gosta de fazer as tarefas de Matemática. Pede com insistência para realizar as atividades. Seu desenvolvimento motor é levemente comprometido. Não consegue segurar a tesoura, não manipula a régua corretamente, não compreende os instrumentos de medição. Consegue segurar bem. Segura bem lápis e outros objetos. Não apresenta problema ao andar e correr. Não gosta de fazer exercícios de educação física. Tem boa comunicação, não possui problemas de dicção. Gosta de conversar. O educando não está com seus pares cronológicos, na verdade muitas vezes parece que ele tem uns oito anos. Pelo seu aspecto logo se percebe que apresenta alguma disfunção. Tem muitas amizades na sala de aula e fora dela. Gosta de alguns dos professores, os mais enérgicos, mas respeita

todos, assim como outras autoridades. Reconhece sua dificuldade e não tem vergonha dela. Por diálogos entre o educador e o educando, este relatou que sabe que vai sempre precisar de alguém para fazer as contas para ele. Alegre e divertido. Gosta de jogar videogame, diz que os pais o ajudam a jogar. Filho único. O laudo não indica o grau de QI do educando.

#### *4.2.2 Principais características do educando M*

Apresenta dificuldade na aprendizagem de conceitos abstratos e compreende conceitos mais simples. Aprende de maneira lenta e de forma simplificada, e tem que repetir as atividades várias vezes. Se lhe explicar com clareza e calma, entende o que é para ser feito. Domina a leitura, mas não a escrita. Interpreta com dificuldade. Não tem domínio das operações básicas da Matemática, mas consegue realizá-las. Reconhece os algoritmos. Não sabe utilizar a calculadora para fazer as operações. Precisa de atividades adaptadas com certo grau de complexidade. Não tem dificuldade para manter a atenção, ao contrário, é bem atenta e interessada em aprender. Gosta de fazer as tarefas de Matemática mesmo com dificuldade. Sempre cumpre as tarefas. Fica esperando calmamente a aplicação da atividade individual. Seu desenvolvimento motor é normal. Consegue segurar a tesoura, embora tenha apresentado problemas ao cortar fitas. Segura bem o lápis e outros objetos. Manipula bem a régua e outros instrumentos de medição, compreende o significado de medir. Não tem problemas ao andar e correr. Tem boa comunicação, não possui problemas de dicção. Gosta de conversar. O educando apresenta pouca diferença da idade cronológica com seus pares. Tem muitas amizades na sala de aula, mas gosta de ficar com os professores. Respeita todos os professores e outras autoridades. Reconhece sua dificuldade, mas não tem noção do grau de comprometimento. Gosta das festas escolares, dança algumas vezes. Tem outros irmãos sem dificuldades intelectuais. O laudo não indica o grau de QI do educando.

#### *4.2.3 Principais características do aluno N*

Apresenta alguma dificuldade na aprendizagem de conceitos abstratos e compreende conceitos mais simples. Aprende de tudo, só que de maneira mais

lenta e de formas mais simplificadas. Não precisa repetir muitas vezes as explicações. Se lhe explicar detalhadamente, entende a tarefa a ser feita. Domina a leitura e a escrita, mas tem fraca interpretação. Possui domínio das operações básicas matemáticas, embora tenha o professor educador optado pelo uso da calculadora para dar mais agilidade à compreensão de outros conteúdos mais complexos. Reconhece os algoritmos. Apresenta dificuldades para manter a atenção, demora a memorizar, mas consegue. Escreve e compreende frases simples. Tem dificuldade com a escrita de algumas letras, mesmo copiando, como o *m* e *n*. A adaptação do conteúdo não é necessária, apenas propõem-se menos exercícios e os menos complexos, e precisa de ajuda porque não tem confiança em si mesma. Gosta de fazer as tarefas de matemática, porém não se importa de ficar sem fazer nada. Seu desenvolvimento motor é normal. Sabe usar corretamente a tesoura sem complicações. O uso da régua e outros instrumentos de medição é normal. Compreende o significado de medida. Segura o lápis corretamente, assim como outros objetos. Não apresenta nenhum problema ao andar ou mesmo correr. Participou das olimpíadas municipais na categoria salto. Tem boa comunicação, não possui problemas de dicção. Fala pouco. O educando não está inserido com seus pares cronológicos, embora seu comportamento e seu aspecto físico correspondem a educandos de 9.º ano. Não se tem conhecimento do motivo da repetência que aconteceu no Ensino Fundamental I. Tem poucos amigos na sala. Tem mania de perseguição, acha que estão falando dela o tempo todo. Briga com os colegas de sala, respeita os professores e outras autoridades. Reconhece sua dificuldade, mas não aceita. Não gosta de fazer atividades diferentes do resto da turma. Quando chamada a atenção sobre um determinado erro, chora. Não aceita o erro. Prefere deixar a atividade errada como se estivesse certa. Personalidade forte e marcante. Gosta de dançar nas festas escolares. Tem outros irmãos sem dificuldade intelectual. O laudo diagnóstico não indica o grau de QI do educando

#### **4.3 Descrição do material utilizado**

Foram utilizadas doze tampas em formato de quadrados e retângulos, divididas em (as medidas são da área interna das tampas de caixas): três quadrados medindo 30 cm x 30 cm; três quadrados nas medidas de 25 cm x 25 cm; três retângulos de medidas 30 cm x 15 cm; e três retângulos de medidas 30 cm x 22 cm. Essas tampas foram confeccionadas em MDF, e são painéis de madeira de baixa densidade formados por três camadas, uma mais grossa central e outras duas mais finas em suas superfícies. Optou-se por esse material em razão de não apresentar farpas, garantindo assim a segurança dos educandos.

Os triângulos retângulos foram feitos em EVA, um material composto por acetato de vinila, com aspecto de espuma sintética e características de placas emborrachadas, material maleável apropriado para trabalhos escolares. Foram confeccionados doze triângulos retângulos, sendo eles: três com base e altura de 30 cm, três com base e altura de 25 cm, três com base (altura) 30 cm e altura (base) 15 cm e mais três com base (altura) 30 cm e altura (base) 22 cm. As peças dos triângulos retângulos em EVA foram feitas para se sobreporem em metade dos quadrados e retângulos das tampas de MDF, e não foi necessário adquirir peças no formato de triângulo retângulo. A imagem da Figura 1 retrata as caixas em MDF que já se encontram pintadas nas cores que os alunos envolvidos na pesquisa escolheram.

Esse material, além de ser usado para distinguir quadrados de retângulos, foi utilizado para construir os geoplanos no material de formato quadrado 30 cm x 30 cm.

**Figura 1: Placas tipo tampa de caixa de MDF**



**Fonte:** a autora.

Usamos 81 peças de vedantes para torneiras  $\frac{3}{4}$  para cada geoplano, sendo construídos três geoplanos, um para cada aluno com deficiência intelectual, no formato tampa quadrada 30 cm x 30 cm.

**Figura 2: Vedantes de torneira 3/4'**



**Fonte:** a autora.

Em uma placa (tampa de caixa) de 30 cm x 30 cm, fizemos furos de 3 cm de distância entre eles e deixamos margem de 2 cm, a qual será usada para segurar os geoplanos já formados.

**Figura 3: Furos para encaixe dos vedantes**



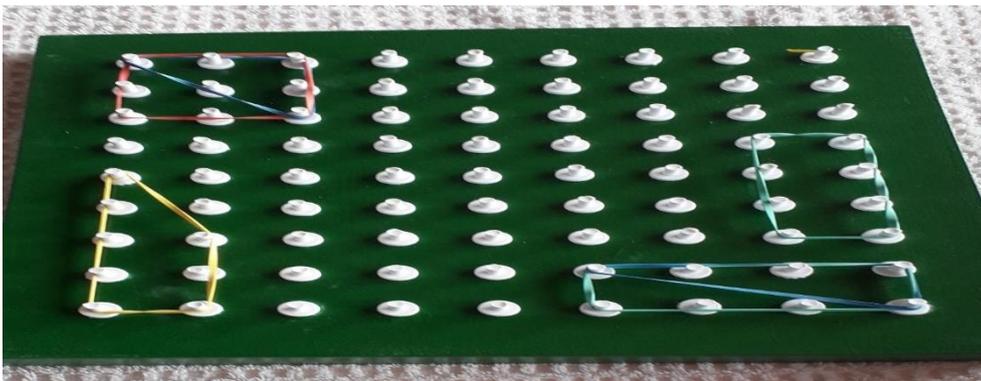
**Fonte:** a autora.

**Figura 4: Geoplano com vedantes**



**Fonte:** a autora.

Elásticos coloridos foram usados para a construção de figuras planas no geoplano.

**Figura 5: Geoplano com elásticos**

**Fonte:** a autora.

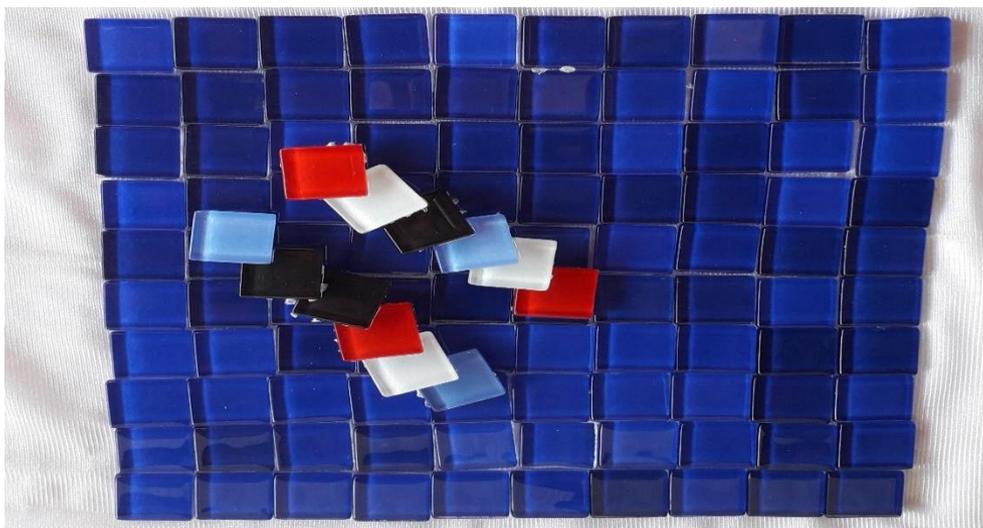
Foram usadas placas de EVA coloridas para recortar figuras geométricas distintas, polígonos e não polígonos, e entre essas figuras também encontramos quadrados, retângulos e triângulos retângulos, estudados nesta pesquisa.

**Figura 6: Variadas figuras planas em EVA**

**Fonte:** a autora.

Utilizaram-se placas de pastilhas de vidro com uma separação entre elas para que se pareçam com pequenos azulejos.

**Figura 7: Placas de pastilhas de vidro 30 cm x 30 cm**



**Fonte:** a autora.

**Figura 8: Pastilhas separadas da placa**



**Fonte:** a autora.

Outro objeto utilizado foi uma casa de boneca em MDF, com dimensão 60 cm de comprimento, 80 cm de altura e 28 cm de profundidade, vendida em lojas que trabalham com artigos confeccionados com esse material.

**Figura 9: Casa de boneca de madeira com dimensões 60 cm x 80 cm x 28 cm**



**Fonte:** a autora.

Também foram utilizados: régua, compasso, esquadros, calculadora, cola branca, cola de contato para fixar os vedantes, papel A4, caderno para anotações, tesoura, lápis, borracha, barbantes coloridos (fitas), enfeites para colagem variados, além de tinta para pintura e furadeira.

#### **4.4 Descrição das atividades**

As atividades propostas foram estudadas previamente com a finalidade de serem aplicadas de forma a facilitar o ensino e a aprendizagem dos educandos com deficiência intelectual, com precaução para que não ocorresse nenhum contratempo com relação ao manuseio e à aplicabilidade.

O local para aplicação da atividade foi preparado com o intuito de que durante a aplicação da atividade não houvesse interferência externa.

As atividades foram divididas, a princípio, em cinco etapas, constituídas de duas atividades propriamente ditas, duas fixações dessas atividades e uma avaliação. A pesquisadora sentiu a necessidade de confirmação dos resultados aplicando uma sexta atividade.

As atividades ocorreram em dias diferentes, entre 17.09.2018 a 22.11.2018, durante o cotidiano escolar. Isso foi muito importante para se observar a fixação dos conteúdos pelos alunos com deficiência intelectual.

#### *4.4.1 Primeira atividade: polígonos e perímetro*

Essa atividade teve como objetivo que os educandos construíssem concretamente o conceito de polígono (figuras planas limitadas por segmentos de reta, chamados lados dos polígonos em que cada segmento de reta intersecta exatamente dois outros extremos; se os lados forem todos iguais e os ângulos internos também, o polígono diz-se regular) e pudessem diferenciar os não polígonos, além de observarem algumas propriedades dos polígonos estudados na pesquisa. Outro objetivo foi que percebessem o conceito de perímetro como a medida do contorno em determinada unidade de medida, no caso, os espaços entre os pinos.

Com três geoplanos, um para cada aluno (que consiste em um pedaço de madeira, de forma quadrada, com vários pregos cravados, substituídos por vedantes de torneiras, à meia altura, formando um quadriculado, no qual se manipulam elásticos), os educandos construíram, manipulando os elásticos no geoplano, figuras quaisquer, a fim de que pudessem observar que não se conseguem construir figuras arredondadas. Depois da manipulação e questionamentos, a professora pesquisadora conceituou o que são figuras poligonais com palavras simples para a compreensão dos alunos.

Com observação em cartaz previamente confeccionado em EVA, figuras de um quadrado, um retângulo e um triângulo reproduziram essas figuras geométricas com os elásticos no geoplano.

**Figura 10: Cartaz em EVA**



**Fonte:** a autora.

Depois de relatarem oralmente o que observavam de diferenças e igualdades nessas figuras do cartaz (o quadrado, o retângulo e o triângulo), a professora pesquisadora explicou a diferença em cada figura geométrica, limitando-se a quantidade de lados, medidas dos lados e ângulos retos.

Foram orientados a observar e contar os espaços entre os pinos (vedantes) para se obter o perímetro na unidade de espaço entre tais pinos. A professora pesquisadora nesse momento conceituou perímetro, observando se os alunos pesquisados compreenderam a definição dada. Nessa fase, foi aplicado um questionário no formato sim ou não, para que se pudesse verificar se estavam compreendendo os conceitos abordados referentes à identificação visual. As perguntas foram proferidas e assinaladas pelos alunos auxiliares e as respostas são dos alunos com déficit intelectual.

Essa fase teve duração de duas aulas de 50 minutos.

#### 4.4.2 Segunda atividade: fixando polígonos e perímetro

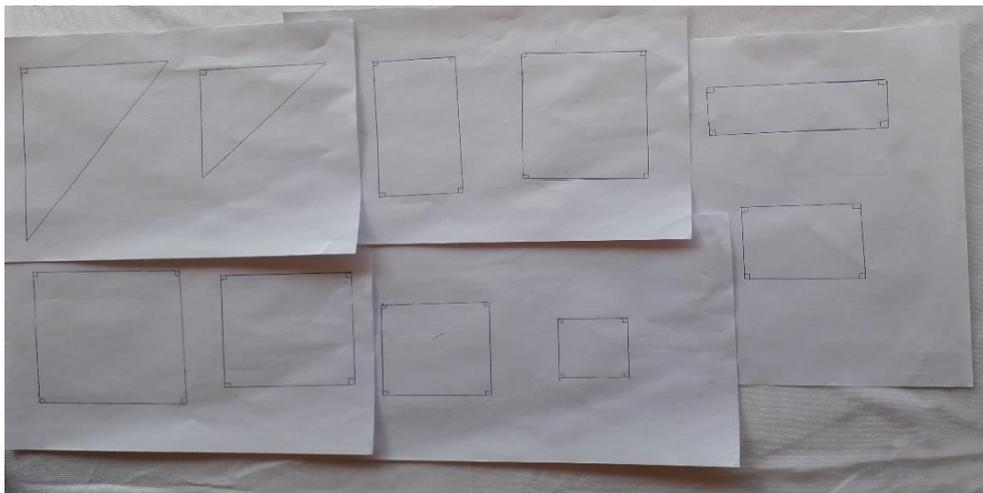
Os objetivos dessa segunda atividade foram de revisar os conceitos obtidos na atividade anterior de diferente forma; introduzir a unidade de medida em centímetros; fazer os cálculos devidos; e reconhecer os algoritmos para determinar o perímetro de um polígono.

Com várias figuras geométricas confeccionadas em EVA, separam-se as peças em figuras que têm curvas (ou arredondadas) e as que não têm curvas (linhas retas). Observa-se mais uma vez a definição de polígonos nos materiais, agora em EVA, e volta a atenção somente para a pilha de figuras poligonais, que entre elas há, além dos quadrados, retângulos e triângulos retângulos, paralelogramos, losangos e trapézios. Nesse momento, pede-se que separem os quadrados, retângulos e triângulos retângulos das outras figuras poligonais, fazendo assim o reconhecimento desses polígonos que são objetos desta pesquisa.

Eles indicaram os ângulos retos das figuras. Com a régua, mediram cada lado primeiramente: dos quadrados, depois dos retângulos e finalmente os triângulos retângulos. Os registros dessas medições em centímetros foram feitos em folhas de papel sulfite A4. Com o uso da calculadora, fizeram os cálculos da soma da medida dos lados para se obter o perímetro. Perguntas aleatórias foram feitas e registradas pelos alunos auxiliares e ou mesmo pela pesquisadora, pois os alunos com déficit intelectual pesquisados não conseguem colocar o seu depoimento em registros escritos. No final da atividade, os educandos com déficit intelectual puderam colar fitas no contorno das figuras geométricas estudadas, desde que medissem e cortassem as fitas, bem como outros objetos de enfeites.

Essa atividade foi aplicada em duas aulas de 50 minutos.

**Figura 11: Esboço das figuras que foram medidas**



**Fonte:** a autora.

#### 4.4.3 Terceira atividade: área

Essa atividade teve como objetivo que os educandos compreendessem o conceito de área como preenchimento de uma superfície, reconhecendo por meio das pastilhas situações de seu cotidiano.

Partimos para o tabuleiro de pedras (basicamente uma tampa de caixa confeccionada de madeira MDF, sem marcações). A atividade consistiu em preencher o tabuleiro com pequenos ladrilhos (pastilhas que se usam para recobrir paredes de banheiros), para que compreendam o sentido de área, como recobrir uma superfície. Usando dois tabuleiros um com formato de quadrado 25 cm x 25 cm e outro no formato de retângulo 30 cm x 15 cm, e para o triângulo retângulo usamos peças confeccionadas em EVA com base nas medidas dos tabuleiros usados.

Primeiramente, os alunos recobriram todo o tabuleiro com as pastilhas, retiraram e contaram quantas pastilhas foram usadas e registraram essa contagem em folha A4. Em continuidade, colocaram as pastilhas apenas nas laterais, como na Figura 12. A professora deu a definição de comprimento e largura, base e altura; houve questionamentos em relação posicional.

**Figura 12: Tabuleiros com pedras nas laterais**



**Fonte:** a autora.

Contaram as pastilhas na altura e na base e marcaram em folha A4. Mostramos que, se multiplicassem os lados, obteriam a quantidade de pastilhas necessárias para preencher o tabuleiro. Fizeram as contas com a calculadora, confirmando assim a quantidade de pastilhas anteriormente contadas e registradas na folha A4.

A professora demonstrou sobrepondo sobre os tabuleiros triângulos retângulos em EVA que essa figura geométrica é a metade de um quadrado ou de um retângulo e que para saber como calcular a quantidade de pedras para se cobrir o triângulo retângulo bastava que dividissem as pedras por dois. Separaram então as pastilhas que recobriam o tabuleiro em dois montes (é difícil para o aluno com deficiência intelectual compreender o significado da divisão) e com um dos montes recobriram os triângulos retângulos em EVA. Foi observado que as pastilhas não se encaixaram totalmente.

A atividade foi aplicada em duas aulas de 50 minutos.

**Figura 13: Tabuleiro com figuras em EVA sobrepostos**



**Fonte:** a autora.

#### *4.4.4 Quarta atividade: fixação do conceito área*

Nessa atividade, os objetivos foram fixar o conceito de área como recobrimento de superfície; determinar a base e a altura como lados da figura, principalmente do triângulo retângulo; introduzir a unidade de medida centímetro quadrado; fazer os cálculos devidos e reconhecer os algoritmos para determinar a área de uma superfície plana.

Apresentamos para os alunos com déficit intelectual quadrados em EVA no tamanho 20 cm x 20 cm, no qual caberiam 8 pastilhas x 8 pastilhas. Novamente, aborda-se o conceito de unidade de medida e que as pastilhas nesse momento é uma unidade de medida. Colocaram as pastilhas na base e na altura da figura do quadrado, ou seja, em dois dos lados, e calcularam quantas pedras seriam usadas para preencher toda a figura do quadrado. Os cálculos foram feitos com o uso da calculadora e os resultados registrados em folha A4. Preencheram toda a figura do quadrado com as pastilhas.

**Figura 14: EVA recoberto com pastilhas**



**Fonte:** a autora.

Voltamos as figuras em folha A4 (Figura 11. Esboço das figuras a serem medidas), onde foram feitas as marcações da medida dos lados das figuras envolvidas: quadrados, retângulos e triângulos retângulos e o perímetro, fazendo então as operações para se determinar a área em centímetros dessas mesmas figuras geométricas anteriormente desenhadas no papel A4, e agora registradas na mesma folha a operação para se achar a área. Ao final da atividade, puderam colar as pastilhas nas figuras em EVA, desde que calculassem quantas pastilhas seriam necessárias para preencher a figura geométrica.

A atividade foi aplicada em duas aulas de 50 minutos.

#### *4.4.5 Quinta atividade: avaliação*

Essa atividade teve como objetivo avaliar o que os educandos puderam aprender com as atividades anteriores, principalmente sobre os perímetros e áreas das regiões poligonais estudadas nesta pesquisa, de forma lúdica.

Nessa fase da atividade, apresenta-se para os alunos uma casa de boneca, pedindo que imaginassem que era sua casa e que deveriam decorá-la, colocando: pisos, carpetes e rodapés. Assim, primeiramente, colocaram rodapés de barbantes e/ou fitas (perímetro). Mediram o contorno com uma fita métrica para saber a medida do comprimento da fita decorativa a ser colada nas laterais

da casa de bonecas. Marcaram a medida na fita e cortaram para depois colarem nas laterais da casa de boneca.

Em um segundo momento, recobriram o chão (superfície) dos pavimentos da casa de bonecas com as pastilhas, tiveram que calcular quantas pedras usariam em cada cômodo. Pediu-se a princípio que achassem a área do cômodo a ser recoberto e a área das pastilhas em centímetros com a fita métrica ou régua e depois dividissem a área do cômodo pela área das pastilhas para saber quantas pastilhas seriam usadas (não se obteve êxito no processo dessa forma). Assim, a professora pesquisadora resolveu, pela complexidade envolvida, simplificar a tarefa. Como realizado anteriormente, colocaram pastilhas em dois dos lados e multiplicaram com a calculadora esses lados, obtendo assim a quantidade de pedras a ser usada para recobrir o espaço todo. Aumentando um pouco a complexidade, calcularam quantas pastilhas ainda teriam que colocar. Em um dos cômodos da casa, pede-se para que coloquem carpetes representados pelo EVA. Mediram cada lateral, desenharam no material emborrachado. Os alunos auxiliares completaram com mediação o desenho, principalmente medindo o ângulo reto (os alunos com déficit intelectual desta pesquisa não souberam fazer as medidas dos ângulos retos usando o transferidor ou mesmo os esquadros). Os alunos foram convocados a reconhecer o ângulo reto da figura retangular. Assim, recortaram e recobriram o espaço. As operações de soma, subtração e multiplicação com o uso da calculadora são bem compreendidas pelos alunos envolvidos na pesquisa, o que não ocorreu com a divisão.

A atividade foi desenvolvida em duas aulas de 50 minutos.

#### *4.4.6 Atividade extra: reavaliando*

O objetivo de reavaliar foi para que não houvesse dúvidas sobre o rendimento que se pode observar nas atividades anteriores, podendo assim reafirmar as conclusões obtidas.

Para que não ficassem dúvidas da aprendizagem dos educandos com déficit intelectual, ou de interferências dos alunos auxiliares e ou da professora

pesquisadora, aplicaram-se novamente as atividades, porém simplificadas e individualmente, ou seja, sem interferências dos alunos auxiliares.

Assim transcorreu individualmente para cada aluno com déficit intelectual, sendo as respostas ou ações anotadas pela professora pesquisadora. Todas as ações foram orientadas pela professora pesquisadora.

Em um conjunto de figuras de formas diferentes (Figura 6. Variadas figuras planas) separaram as formas com aspectos arredondados. Das que sobraram separaram os quadrados, os retângulos e os triângulos retângulos, e não fizeram uso de nenhum recurso visual, como o cartaz da Figura 10. Perguntou-se sobre a quantidade de lados, como poderiam saber se é quadrado ou retângulo, e o triângulo retângulo por si só se diferencia pela quantidade de lados. Indicaram os ângulos retos.

Depois, usando o geoplano, construíram com os elásticos um quadrado, um retângulo e um triângulo retângulo (Figura 5. Geoplano com elásticos), também sem recurso visual. Contaram os espaços em volta das figuras construídas nesse material. Perguntou-se como se chamava esse tipo de ação, a soma das medidas dos lados de uma figura geométrica. Escolheram uma das figuras em EVA (quadrado, retângulo ou triângulo retângulo) e mediram os seus lados um a um, com a régua de centímetros, e marcaram-se essas medidas em papel A4. Fazendo uso da calculadora, somaram as medidas.

Foram retomados os quadrados usados em EVA de 20 cm x 20 cm. Mediram os lados com régua e calcularam a área em centímetros quadrados com o uso da calculadora. Recobriram as laterais da figura do quadrado em EVA com as pastilhas, calcularam quantas ainda seriam necessárias para recobrir toda a figura do quadrado e depois contaram quantas já possuíam e quantas faltavam.

Essa atividade foi desenvolvida em duas aulas de 50 minutos.

## 5. PROCESSO DE ANÁLISE DA PESQUISA

O presente trabalho apresentou uma análise qualitativa dos dados em que considerou aspectos sociais, de desenvolvimento e interação colocando percepções subjetivadas pela pesquisadora diante da manipulação de materiais e execução de tarefas pelos alunos escolhidos como objeto de estudo.

A análise qualitativa se caracteriza por buscar uma apreensão de significados na fala dos sujeitos, interligada ao contexto em que eles se inserem e delimitada pela abordagem conceitual (teoria) do pesquisador, trazendo à tona, na redação, uma sistematização baseada na qualidade, mesmo porque um trabalho desta natureza não tem a pretensão de atingir o limiar da representatividade (FERNANDES, 1991, s/n ; apud ALVES; SILVA,1992, s/n).

A análise foi feita por meio das experiências vividas pelos educandos perante as atividades propostas, como desenvolveriam suas capacidades educacionais, emocionais e motoras, com objetos manipulativos ressignificados como instrumentos para o ensino, auxiliando o aprendizado de perímetro e área de regiões poligonais, sendo esta a temática escolhida para essa observação. Assim, foram captados os diferentes significados dessa experiência com o auxílio da compreensão do indivíduo no seu contexto, sendo observadas suas ações e reações diante do instrumento concreto manipulativo.

Elaborou-se uma análise antes da aplicação das atividades em que foram ponderadas as dificuldades prévias de cada um, o diagnóstico e nível de deficiência intelectual para que pudesse ser feita um exame mais detalhado de acordo com os graus de deficiência.

Neste trabalho, contemplaram-se as ideias de Vygotski (2007, 2012), que coloca o meio como influenciador do desenvolvimento do indivíduo, logo o contexto em que os educandos estavam inseridos foi considerado. Esse contexto se baseou na vivência com a professora pesquisadora, que os acompanhava por cerca de quatro anos. Em razão desse trajeto de vida escolar

vivenciado, a pesquisadora tinha conhecimento do desenvolvimento potencial, proximal e real de cada um dos educandos participantes desta pesquisa, incluindo a capacidade de interação com outros colegas, além de algumas informações sobre a relação familiar.

Houve uma análise subjetiva do olhar da professora pesquisadora que colocou sobre as ações dos alunos suas observações e concepções das atividades para eles, por meio de caracteres gestuais, emocionais e comunicativos por parte dos alunos. Ocorreu a colocação das percepções diretas dos educandos, como diálogos que foram surgindo, ideias e conclusões dos alunos, deixando-se essa fase da análise com menos influência das observações pessoais da pesquisadora.

Para Vygotski (2007), um método reflete uma perspectiva de olhar as questões a serem estudadas, e situações novas exigem novos métodos de investigação e análise. Propõe que os fenômenos humanos sejam estudados em seu aspecto histórico, mostrando que o pesquisador deve ter mais preocupação com o processo em observação do que com o seu produto. Vygotski (2007) ainda considera importante a descrição do fenômeno em seu aspecto exterior, mas procura um aprofundamento que se completa em seu aspecto interior e que focalizar o processo de realização de uma tarefa pode levar à descoberta do desenvolvimento de processos superiores.

É pela busca de desenvolver processos superiores que esta pesquisa se pautou, investigando as contribuições que objetos manipulativos puderam proporcionar ao processo de aquisição do conhecimento do educando com deficiência intelectual.

Como auxílio, a pesquisadora gravou em vídeo a execução das tarefas, sendo possível a realização de análises ao captar informações gestuais ou diálogos que não foram notados pessoalmente por ela. Essa ferramenta conseguiu facilitar as lembranças da pesquisadora de detalhes que não foram anotados em sua completude durante a realização das atividades.

Portanto, a análise teve como intuito investigar, de acordo com objetivo deste trabalho, contribuições da utilização de materiais manipulativos para o

ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes no 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual, com influência das ideias de Vygotski, o que necessitou de um processo de análise como explicitado. Foi elaborado um registro observacional que interligou com os conceitos didáticos abordados neste projeto.

A influência das observações e opiniões da pesquisadora durante as atividades é um fator que deve ser considerado em um processo de análise. Foi então estabelecido que deveria existir a menor influência possível da opinião pessoal da pesquisadora diante dos resultados obtidos pelos educandos ao executarem as tarefas. Resultou-se então um trabalho com sequência de análises do que foi produzido e percebido pelos educandos por meio das observações diretas da pesquisadora, a qual se utilizou de anotações, percepções do momento da realização da tarefa, bem como contou com o auxílio dos vídeos para complementar a análise.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos participantes desta pesquisa realizaram atividades envolvendo os conceitos de perímetro e área diante de materiais manipulativos confeccionados pela professora pesquisadora, com o objetivo de investigar as contribuições que essa proposta pode trazer para um efetivo aprendizado.

Foram participantes do estudo três alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental com diagnóstico médico de deficiência intelectual, cada um com sua própria limitação e seu grau de dificuldade diante de seus contextos sociais. Ressalta-se que dois dos alunos selecionados, aqui denominados G e N, foram acompanhados pela professora pesquisadora desde o 6.º ano do Ensino Fundamental (2015 a 2018), o que proporcionou uma melhor compreensão da *performance* deles na pesquisa, pelo fato de se ter um conhecimento mais abrangente de suas dificuldades, do contexto social em que estão inseridos e como são evolutivamente na disciplina em questão, que é a Matemática.

Outro aluno, aqui denominado M, vinha sendo acompanhado há menos tempo pela pesquisadora, cerca de um ano (2018), mas o vínculo estabelecido possibilitou que as análises fossem realizadas de acordo com seu contexto.

No presente trabalho, é de extrema relevância, diante do levantamento teórico, que o contexto em que esses alunos estão inseridos seja considerado na discussão, uma vez que, por meio dele, conseguem-se estabelecer as possíveis limitações a quais esses educandos estão expostos quando colocados na realização das tarefas determinadas pelo pesquisador.

Um bom exemplo desse contexto da dinâmica social e educacional observa-se na relação de dois dos educandos pesquisados G e N, que foram acompanhados por mais tempo com a manipulação de calculadoras, as quais auxiliariam em algumas das tarefas desenvolvidas. O terceiro educando M não fora estimulado a manipular calculadoras e assim encontrou grande dificuldade em relação aos outros educandos, precisando de maior atenção nesse aspecto. Assim, encontra-se a discussão em Vygotski (2012) de que cada um possui

habilidades únicas, mas que a superação precoce pode transformar o aprendizado de crianças com deficiência intelectual de acordo com o que lhes é proporcionado como estímulos.

Esses três educandos portadores de deficiência intelectual necessitaram de olhares diferenciados, mesmo entre eles. Desse nicho encontramos diferenças e podemos constatar que o contexto e a maneira como foram estimulados desde cedo alteram o desempenho que têm em determinadas tarefas, por exemplo, no uso da calculadora. Assim, fica evidente que o estímulo de um indivíduo é de extrema importância; colocá-lo diante da ferramenta facilitadora desde cedo faz com que ele adquira capacidades mentais mais desenvolvidas.

Foram participantes também deste estudo três alunos denominados na pesquisa de auxiliares, que atuaram como mediadores, que não possuem nenhum diagnóstico de transtornos mentais ou intelectuais. Os alunos auxiliares tinham bom desempenho escolar e uma ótima interação social, nutriam amizade e companheirismo, faziam as tarefas antecipadamente em sala de aula, sobrando tempo para ajudar outros com dificuldades, principalmente os alunos com déficit intelectual, atores principais desta pesquisa. Colocar os alunos auxiliares na pesquisa teve como objetivo observar a interação social com os alunos com deficiência intelectual. Verificar a mediação que os alunos auxiliares pudessem promover e se isso poderia auxiliar no aprendizado, gerando maior compreensão do conteúdo ministrado pelos alunos pesquisados. Outro propósito da pesquisadora em contar com os alunos auxiliares foi o fato de dispor de um maior tempo para observar e se dedicar às anotações referentes às reações dos alunos com deficiência intelectual diante das tarefas aplicadas pela pesquisa.

### **6.1 Discussões e resultados da primeira atividade: polígonos e perímetro**

Nessa atividade foi utilizado o material geoplano cuja finalidade foi, em face da manipulação, que os educandos com déficit intelectual compreendessem: o conceito de polígono e não polígonos; observassem os lados de um polígono como linhas retas, ou seja, segmentos de retas; usassem

os espaços entre os pinos ou os próprios pinos como unidade de medida para contagem; conseguissem construir os polígonos quadrado, retângulo e triângulo retângulo; além de incentivar a coordenação motora. Diante disso, os educandos foram apresentados ao material, sendo realizada uma explicação de como deveriam manejá-lo e assim foi pedido que manipulassem os elásticos no geoplano.

Após familiarizarem com os elásticos e o geoplano, pediu-se para que tentassem construir figuras que tivessem ou fossem curvas. Não compreenderam o termo curva, então a professora pesquisadora demonstrou em outros objetos o que seriam as curvas. Muitos livros didáticos abordam primeiramente os polígonos por meio da separação de figuras que têm curvas e outras que não têm curvas; usamos a mesma estratégia.

Esperita, N jogou o elástico sobre o geoplano sem fixá-lo nos pinos formando assim uma figura parecida com uma circunferência. A atitude de N demonstra que reconhece bem a curva ou uma circunferência estando em uma zona proximal de compreensão desse tipo de figura, mas, querendo se superar, fez uso errado do instrumento de aprendizagem, que é o geoplano. É interessante salientar que o aluno auxiliar ficou contente com a atitude de N, mesmo que tenha gerado um erro; “muito esperta” disse ele. O relacionamento de mediação se estreitou nesse momento fazendo com que N se sentisse mais à vontade nos erros e acertos.

**Figura 15: N e a curva**



Fonte: a autora.

Perguntamos se estava correto o ato de N, então M e G responderam que não, mas não souberam explicar que os elásticos deveriam estar fixados.

Assim, todos concluíram que não seria possível construir figuras com curvas no geoplano fixando o elástico nos pinos.

Interessante salientar que G, embora tenha a maior dificuldade dentre os três educandos, foi o que mais observou e respondeu aos questionamentos feitos, mesmo que com gestos. Observou-se o seu grande interesse de participar.

N gosta sempre de acertar e, como não viu possibilidade, “inventou” uma solução colocando os elásticos sem fixar nos pinos, mostrando assim que é capaz de concluir a tarefa, seja como for. Sendo o erro um fator presente e importante no processo de ensino e aprendizagem, considera-se sua atitude adequada. É principalmente a partir de erros sendo mediados que se constrói o conhecimento real, detectando o que ainda é impossível concluir, ideias essas citadas por Vygotski (2007).

Logo após a atividade de se construírem figuras curvas, cuja intenção era colocá-los diante da manipulação do material e familiarizados com as figuras poligonais e não poligonais, foram explicados todos os conceitos sobre polígonos, com palavras fáceis para facilitar a compreensão de cada um.

Foi dado um tempo para que eles perguntassem o que não haviam compreendido. As perguntas não foram muitas, mas houve questões conceituais que, mesmo que o aluno não tivesse problemas com a aprendizagem, seria difícil entender, como noções geométricas que não possuem definição, mas que dão base para todo o desenvolvimento da Geometria, como reta e semirreta. Tentamos elucidar os questionamentos com termos simplificados e até mesmo de senso comum.

Claro que pelos seus diferentes diagnósticos e estímulos cada educando pesquisado se portou diferentemente diante do que foi explicado. Um deles, o que encontrou maior dificuldade, M, queria saber o motivo pelo qual a circunferência e o círculo não eram considerados polígono; ele não compreendia a ideia de segmento de reta, o que era uma reta, o que fez com que a

pesquisadora demonstrasse a representação de uma reta para ele e os outros observarem no geoplano. A professora pesquisadora executou a montagem de um triângulo, conceituando toda a explicação feita anteriormente sobre polígonos na figura do triângulo, de modo detalhado e exemplificado no material.

Interessante ressaltar que, no momento que se optou por tirar as dúvidas com o próprio geoplano, ao manipular o material, ficou evidente que ele foi usado como mediador da explicação de conceitos abstratos e se obteve compreensão, demonstrando-se que esse material auxiliou muito o processo de aprendizagem. N e G, após a explicação, concordaram que ficou mais fácil imaginar no material e representar as figuras no geoplano, o que fixou a ideia de segmento de reta para se determinarem os lados, embora usassem termos muito comuns como “de linha fechada” e “linha” para conceituar polígono e seus lados.

Instruímos que construíssem figuras planas quaisquer, e lhes foram falados alguns nomes de figuras planas para que pudessem, sem apoio visual, se lembrar do formato delas, sem mesmo antes de serem apresentados à imagem das figuras estudadas nesta pesquisa (Figura 10). Embora pudessem consultar o cartaz da Figura 10 a qualquer momento, não o fizeram. Os signos foram utilizados para se estabelecer uma conexão com o desenvolvimento proximal e o real produzindo imagens mentais que foram reproduzidas no geoplano.

Nesse momento da atividade em que os educandos tiveram que construir as primeiras figuras utilizando conhecimentos e lembranças prévias, foram instigados a retomar o que sabiam sobre as figuras geométricas, e algumas perguntas surgiram, como:

*N – É um quadrado que tem que fazer?*

*G – É um triângulo? Eu gosto do triângulo.*

Esses questionamentos revelam que N e G possuem algum conhecimento obtido anteriormente e que estão trazendo para a atual atividade. M não pergunta nada, não é do seu feitio, só espera pela resposta às perguntas feitas pelos colegas. M é a primeira a tentar a fazer uma figura, um trapézio. Podemos observar que os três educandos trouxeram lembranças de

aprendizados já constituídos. Deve-se salientar que M se colocou a fazer a tarefa sem a ajuda do aluno mediador.

**Figura 16: M e o trapézio**



**Fonte:** a autora.

**Figura 17: Dificuldades de G no manuseio**



**Fonte:** a autora.

M consegue transformar o objeto geoplano em instrumento mediador de seu aprendizado, recorrendo a conceitos já estabelecidos em seu subconsciente. Embora não soubesse nomear a figura do trapézio, tinha consciência de sua existência. No tocante às outras figuras, conseguiu com sucesso construí-las, sabendo nomeá-las.

G tem muita dificuldade de manusear os elásticos no geoplano, e, embora insista em concluir a atividade sem ajuda, não tem êxito, e a sua habilidade motora ainda não está bem constituída, precisando de mediação. G demonstra

sua natureza social querendo fazer o mesmo que seus colegas, estabelecendo uma relação aqui de tentativa de superação do defeito, citado por Vygotski (2012).

Destaca-se aqui que G, fisicamente, conseguiria manipular os elásticos no geoplano. A pesquisadora acreditava que isso seria decorrente do fato de não se terem criado oportunidades de vivência significativa em relação às atividades manuais, isto é, em seu histórico social, as atividades manuais, como recortar, foram-lhe suprimidas, talvez pelo medo, por parte da família e de profissionais da educação, de ele se machucar. Por alguma razão, na história do desenvolvimento de G, o não acesso a ferramentas culturais foi o elemento que o impossibilitou de superar sua deficiência ou incapacidade, alterando o curso e a estrutura das funções psíquicas (VYGOTSKI, 2012).

N não espera a confirmação de seu questionamento para construir as figuras no geoplano, evidenciando com essa atitude que deu um salto em seu desenvolvimento, sendo o reconhecimento das figuras geométricas conceito já instituído e internalizado por ela. Quando N relaciona a palavra quadrado com a figura que teria que construir no geoplano e sem mediação, de acordo com Vygotski (2007), além de ser independente ao realizar a atividade, mostra que adquiriu funções mentais de desenvolvimento real de caráter superior.

A aprendizagem com relação ao reconhecimento visual de figuras poligonais e não poligonais, assim como a identificação dos polígonos quadrado, retângulo e triângulo retângulo, foram compreendidas pelos sujeitos. As condições e oportunidades propostas fizeram com que os educandos superassem o seu déficit e alcançassem pelo menos o desenvolvimento proximal.

Chamou-se a atenção dos educandos para o cartaz confeccionado pela pesquisadora, em EVA, no qual podiam observar as figuras de um quadrado, um retângulo e um triângulo retângulo. Algumas perguntas foram feitas pela professora pesquisadora:

*PP – Essas figuras são polígonos? Como são chamadas?  
Quantos lados possuem?*

O referencial visual com as figuras aqui estudadas e letras grandes favoreceu a concretização da aprendizagem, possibilitando o reconhecimento do conteúdo aprendido. Embora não houvesse indícios para as respostas do questionamento, a observação minuciosa trouxe considerações relevantes, como a quantidade de lados e a definição de polígonos que M e N conceituaram como “linha e “linhas fechadas”. Uma abordagem conceitual na qual os alunos com déficit intelectual devem inferir comentários não é muito comum nem aceita por eles com naturalidade. A princípio, trouxe-lhes desconforto, mas, estimulados pela pesquisadora, foram atribuindo os conceitos supracitados. Entre os estudantes houve uma mediação como se cada observação se completasse e concluíram com êxito a tarefa.

Em Geometria, as figuras quadradas, retângulo e triângulo retângulo são constantemente abordadas, possibilitando aos alunos uma maior compreensão, pois já haviam estudado os polígonos em outras situações. Cabe salientar que houve uma ocorrência de erro ao se comparar o quadrado com o retângulo, uma vez que a imagem não estava muito bem formatada no cartaz, sendo preciso salientar que em algumas figuras há a necessidade de medição para diferenciá-las, além de se medirem os ângulos retos. Houve então uma observação com relação às janelas do local onde nos encontrávamos, trazendo o conhecimento adquirido no momento para o cotidiano imediato. No conceito da pesquisadora, esse erro foi produtivo, dando margem para explicar como diferenciar esses polígonos.

Os encontros ocorreram em um espaço pequeno, natural ao ambiente escolar e específico para a aplicação das atividades. Os alunos foram conscientizados de que aquele era o espaço para eles desenvolverem sua subjetividade e que não deveriam ter anseios ou frustrações a serem julgados. Segundo Rey (2011), a antecipação do fracasso impede que o educando com déficit se torne sujeito da aprendizagem. O medo bloqueia a compreensão e o fracasso vivenciado subjetivamente antes mesmo da realização da tarefa. Assim, a pesquisadora salientou que ela também fazia parte do processo e que estaria ali para mediar suas ações. As atividades com os materiais manipulativos contribuíram para que os alunos com deficiência intelectual articulassem a aprendizagem com a manipulação dos objetos, em que o entendimento se tornou

mais simplificado e prazeroso, despertando interesse pelas atividades de Matemática, particularmente na Geometria (FERREIRA, 2015). Eles tiveram um desempenho de interação muito participativa, e a pesquisadora previamente, quando da elaboração das atividades, não acreditou que aconteceria, tal envolvimento e interesse na aprendizagem.

Eles souberam, em sua grande maioria, dizer quais as características das figuras geométricas: quadrado, retângulo e triângulo retângulo. Nas palavras de um deles:

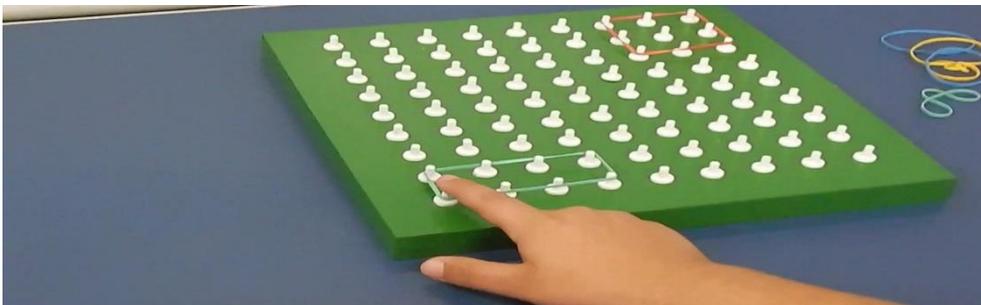
*M – O quadrado tem lados com linhas todas iguais, se forem diferentes não é um quadrado.*

Observou-se que M não tinha pleno conhecimento da definição de um quadrado, faltando afirmações como: que existem outras figuras que possuem lados de mesma medida, inclusive que o quadrado poderia ser um retângulo, mas não o contrário, e que deveríamos perceber também que era formado por ângulos retos. Esses conceitos foram abordados no início da atividade pela pesquisadora, embora não com muita ênfase. Assim, por razões de limitação no vocabulário, M não conseguiu se expressar corretamente, sendo muito comum a pouca capacidade de argumentação e interiorização de todos os conceitos inerentes a sua capacidade intelectual.

G preferiu usar as figuras no geoplano para demonstrar que o retângulo (mostra com os dedos) tem lados iguais dois a dois, recordando que G é o que tem maior déficit.

G também não faz as definições corretamente, sendo muito superficial a sua explicação.

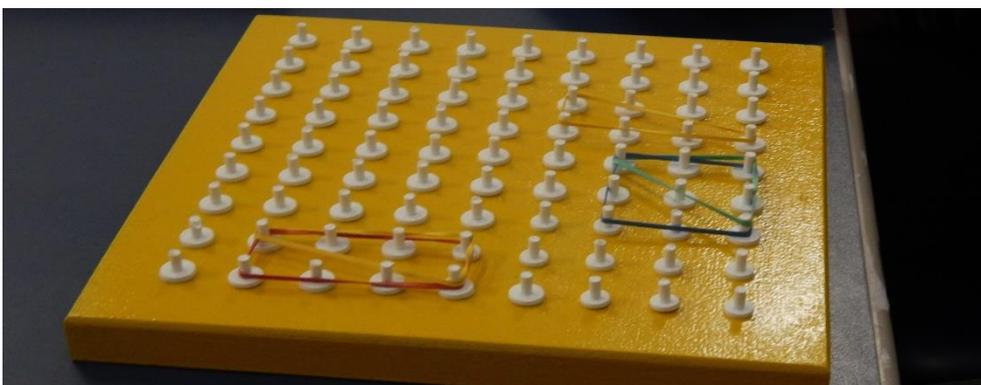
Para que haja uma real compreensão e desenvolvimento mental é necessário que recebam ainda mais estímulos, por meio de diversas linguagens, seja em gestos, símbolos, seja em palavras. Sem essa interação em sociedade, o desenvolvimento não ocorre. Ainda que alguns indivíduos possam se comunicar de forma muito rudimentar, deve-se insistir na adequada formulação conceitual.

**Figura 18: G e os lados do retângulo**

Fonte: a autora.

No entanto, considerando-se um avanço no quesito comunicação e expressão de conceitos, ainda que rudimentares, inerentes à capacidade intelectual dos alunos participantes desta pesquisa, consideram-se valiosas embora ingênuas, suas interpretações.

Com os elásticos construíram no geoplano sobre os quadriláteros os triângulos retângulos, fazendo-se perceber que essas figuras geométricas são a metade dos quadriláteros que fazem parte deste estudo, com intencionalidade de que adiante consigam compreender a área do triângulo retângulo.

**Figura 19: Geoplano com triângulos sobrepostos**

Fonte: a autora.

Notou-se que os alunos auxiliares interagiram tanto com seus colegas com déficit intelectual como com o material em si, mostrando para a pesquisadora que os materiais manipulativos usados foram importantes para a inter-relação entre esses alunos. Vygotski (2012) discursa que na experiência das trocas sociais os educandos com déficit podem, por meio de estímulos decorrentes da colaboração de outros alunos, produzir maneiras compensatórias para alcançar a superação e conseguir um aprendizado pleno, que será importante para o seu convívio social.

A interação entre os educandos auxiliares e os educandos com déficit encontramos em Silva (2014), nas ideias de Vygotski (2007), que reforça que o ser humano possui natureza social e que o aperfeiçoamento do intelecto está atrelado às relações sociais e que a utilização de diferentes instrumentos transforma o aprendizado.

Reforçamos a condição e a importância dos ângulos retos para as figuras estudadas nesta pesquisa. Como exemplo de ângulo reto, situamos os cantos das paredes. É importante e relevante essa exploração dos objetos do mundo físico e é por meio do ensino da Geometria que será possível ao aluno estabelecer conexões, podendo compreender esse mundo de forma organizada (BRASIL, 1997). Informamos que esses ângulos poderiam ser obtidos com a régua esquadro e medidos com o transferidor, que N e G já conhecem. No decorrer das atividades, veremos que M é o que mais se identificou na medição dos ângulos retos. Pedimos que observassem no cartaz, Figura 10, os ângulos já indicados nas figuras.

Como etapa seguinte, a professora pesquisadora colocou em questão o conceito de perímetro, e apresentou no material manipulativo geoplano maneiras que pudessem tornar mais acessível o entendimento sobre perímetro, mostrando a contagem dos pinos sobre as laterais ou mesmo os espaços entre os pinos. Depois da explicação, concluíram que é a “medida da volta”; essas foram as palavras de N e M, e G somente repetiu o que escutou. Explicamos que perímetro é a soma das medidas dos lados de uma figura e que o modo como falaram é uma forma muito simplificada de definir perímetro, mas que por serem ainda leigos seria considerada como certa a resposta dada.

Orientamos os educandos com déficit intelectual que observassem e contassem os espaços entre os pinos (vedantes), com a intenção de compreender que os espaços eram unidades de medida que calculariam o perímetro.

Mediante a explicação, o aluno G teve mais dificuldade; ele não conseguia compreender que os espaços seriam unidades de medida. G tem grande dificuldade em contagem, ele se atrapalha ao contar, e a pesquisadora, como professora do aluno G, achou que a condição de não conseguir seguir com os dedos a contagem fosse referente a algum problema na visão, mas foi respondido pelas autoridades competentes que esse não seria o problema. Vale ressaltar que ele possui um dos déficits mais sérios e, mesmo tendo sido incentivado em sala de aula pela professora pesquisadora nos anos anteriores à pesquisa, ele não possui estímulo reforçado, por exemplo, em casa para fortalecer vários conceitos que lhe são passados em ambiente escolar. Diante disso, G levou mais tempo para compreensão do que seria perímetro e exigiu uma maior atenção do professor. Os outros alunos conseguiram compreender e até mesmo tentaram auxiliar o aluno G, e foi bem interessante e motivador perceber que esse tipo de atividade colaborou com a interação social entre eles. Essa atitude de mediação corroborou os estudos de Silva (2014), Tosta (2012), Dias e Oliveira (2013), que se relacionam aos estudos de Vygotski sobre a característica social e a inter-relação necessária para o desenvolvimento do ser. Que a interação com o outro desenvolve faculdades mentais mais superiores e por conseguinte o processo de ensino-aprendizagem fica mais eficaz e prazeroso. O fato de essas crianças com deficiência intelectual não se sentirem excluídas ou menosprezadas faz com que ela percam medos e receios, colaborando com seu aprendizado intelectual e psíquico.

No final dessa atividade no geoplano, foi aplicado um questionário cuja finalidade era a fixação dos conceitos trabalhados, analisar e quantificar o quanto haviam absorvido do conteúdo. As perguntas a seguir foram feitas pelos alunos auxiliares para os alunos com deficiência intelectual.

**Questionário. Identificação visual: com o olhar no cartaz da Figura****10:**

1. Qual é o quadrado? Indicou corretamente?  
 sim  não.
2. Qual é o retângulo? Indicou corretamente?  
 sim  não.
3. Qual é o triângulo? Indicou corretamente?  
 sim  não.
4. Quantos lados tem o triângulo? Respondeu corretamente?  
 sim  não.
5. Quantos lados tem o quadrado? Respondeu corretamente?  
 sim  não.
6. Quantos lados tem o retângulo? Respondeu corretamente?  
 sim  não.
7. Se o quadrado e o retângulo têm mesma quantidade de lados, como podemos saber qual é o quadrado e qual é o retângulo? Respondeu corretamente?  
 sim  não.
8. Os lados destas figuras são linhas retas? Respondeu corretamente?  
 sim  não.
9. Estas figuras são polígonos? Respondeu corretamente?

( ) sim ( ) não.

10. Identifique os ângulos retos nas figuras? Identificou corretamente?

( ) sim ( ) não.

Assim como na teoria de Vygotski (2007) sobre a zona de desenvolvimento proximal, nível em que a criança pode, com estímulo e mediação, solucionar um problema, esse questionário teve a intenção de identificação apenas visual sem maiores requisitos de complexidades conceituais, como pressuposto investigar em que condições de aprendizado os educandos pesquisados se encontravam. Ele foi aplicado pelos alunos auxiliares que se comportaram como mediadores, fazendo as perguntas e leituras quando necessário e observando e marcando no questionário respostas simples como sim ou não as afirmações dos educandos com déficit. Com base na análise das respostas obtidas pelo questionário, pode-se concluir que M e N tiveram os conceitos visuais internalizados, enquanto G ainda continua na zona de desenvolvimento proximal, com exceção na compreensão dos conceitos referentes aos polígonos e identificação da figura do triângulo, observando-se que acertou as questões 8, 9, e 10 sem mediação. No tocante à contagem, G ainda continua na zona de desenvolvimento potencial, em que a criança não consegue solucionar o problema, mesmo com mediação.

## **6.2 Discussões e resultados da segunda atividade: fixando polígonos e perímetro**

Na segunda atividade aplicada, foram confeccionadas figuras geométricas em EVA pela pesquisadora e apresentadas para os educandos pesquisados. A Geometria de forma conceitual simplificada estuda as formas e as dimensões, desenvolvida por necessidades práticas do homem em compreender o mundo onde vive. Assim, esses objetos apresentados representam o mundo físico, permitindo ao aluno estabelecer conexões e a partir da exploração perceber semelhanças e diferenças. As figuras geométricas confeccionadas tinham diversas formas, como os polígonos estudados nesta

pesquisa: quadrado, retângulo e triângulo retângulo; como outros polígonos e não polígonos. Portanto, na percepção da múltipla desordem, puderam compreender a diversidade das figuras geométricas, a qual pode ser observada na Figura 6. Colocamos em evidência os ângulos retos por meio do símbolo que dá referência a esse ângulo, que é um desenho de um quadrado no canto da figura, como um estímulo visual para essa representação simbólica, sendo uma forma convencional de diferenciá-lo de outros ângulos.

O material EVA é leve e bem aceito pelos educandos. Manuseando as peças em EVA os educandos puderam refletir sobre as diferentes figuras geométricas. Pelo tato puderam constatar as curvas existentes nos não polígonos. Esse material foi grande aliado para a confirmação do aprendizado referente às diferenças entre as figuras geométricas. Não se abordaram definições mais complexas sobre os não polígonos, como também não se entrou em detalhes sobre os polígonos convexos e não convexos. O importante para o momento é que reconheçam as figuras do quadrado do retângulo e triângulo retângulo, que são formas muito comuns no nosso dia a dia, para que, por meio dos materiais manipulativos, possam compreender e calcular o perímetro e a área desses polígonos.

**Figura 20: Não polígonos**

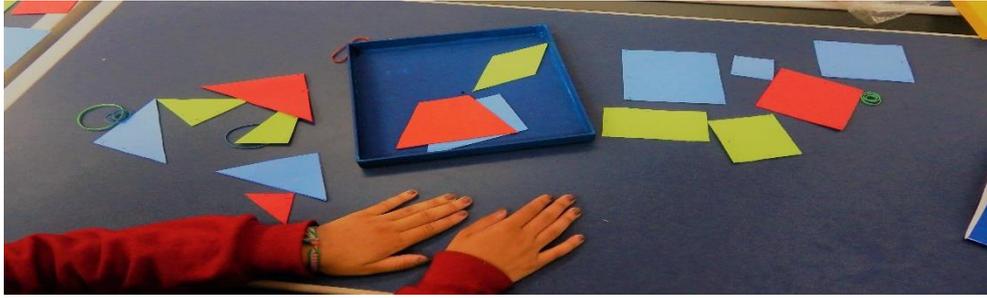


**Fonte:** a autora.

Foram separados os quadrados, os retângulos e os triângulos retângulos das outras figuras geométricas restantes. Com questionamentos, estimulamos a curiosidade dos educandos para reconhecerem as outras figuras. Para Vygotski (2007), veicular e constituir funções complexas pela troca de experiências diante de instrumentos oferecem-se elementos para se organizar a percepção do que se quer ser ensinado. É nessa interação que a intervenção desta pesquisa organizou ideias mediante questionamentos singulares, sendo observado um amadurecimento no sentido de que, à medida que os alunos foram orientados, se apropriaram do conhecimento com base em suas experiências pessoais e subjetivas diante dos objetos facilitadores. A maturação foi observada sob manifestações simplificadas de reconhecimento dos objetos por esta pesquisa estudados, produzindo um processo de educação e ensino particularizado e diferenciado para cada aluno envolvido neste estudo.

Verifica-se que, quando diante de figuras de formatos diferentes, mas de cores iguais, os educandos ficavam com dúvida, associando as cores ao formato das figuras, observando-se certa hesitação, mas foi concluído acertadamente. Dessa experiência com as cores resultou o aprimoramento das capacidades motora e cognitiva, ou seja, as cores despertaram a atenção e ajudaram a perceber a realidade à sua volta. Percebendo que figuras variadas poderiam não ser representadas pelas mesmas cores, foram arremessados a um novo patamar de conhecimento que se desvinculou das cores para a associação dos materiais. As cores diferentes nas figuras determinaram um grau maior de complexidade para a resolução da problemática. Mais uma vez, nota-se que os educandos estão em patamar de desenvolvimento real, sendo concretizado seu aprendizado por meio dos materiais que manipulam.

**Figura 21: Quadrados, retângulos e triângulos retângulos**



**Fonte:** a autora.

Quando já separados os quadrados, os retângulos e os triângulos retângulos, marcaram-se todos os ângulos retos nas figuras em EVA usando o símbolo adequado. Um dos maiores problemas na construção do conhecimento matemático reside na dificuldade de reconhecer e memorizar os símbolos matemáticos, e, nesse momento do estudo, estabeleceu-se a oportunidade aos alunos de reconhecer a utilização de sinais na construção de um conhecimento matemático. Vygotski (2008) define que a relação do homem com o mundo é mediada por sistemas simbólicos, logo, os símbolos matemáticos representam uma linguagem universal. A apropriação dessa linguagem faz com que o indivíduo se oriente no controle das atividades psicológicas superiores.

**Figura 22: M marcando os ângulos retos**



**Fonte:** a autora.

Nesse momento, observou-se que tentaram marcar o símbolo do ângulo reto nos vértices dos ângulos agudos do triângulo retângulo. Perceberam que provavelmente havia algo estranho. Então, explicou-se para eles que esses

ângulos eram diferentes, que eram menores que o ângulo reto e que são chamados de ângulos agudos. Assim, argumentaram:

*N – Bem que eu vi que não era igual o canto da parede.*

*M – Têm outros diferentes (outros ângulos) nas outras figuras que deixamos de lado.*

Nas relações pensamento-linguagem, o significado de que existem outros ângulos que não o reto ocupou lugar central no ato do raciocínio, ampliando a observação e possibilitando uma intervenção na natureza (VYGOTSKI, 2008).

A interação subjetiva da compreensão do que poderia ser um ângulo reto se deu de modo a relacionarem o conceito com objetos concretos que fazem parte de seu cotidiano, Ingenuamente, observaram a forma diferenciada dos ângulos agudos comparando-os com os ângulos retos.

Com o auxílio do transferidor – instrumento que pouco conheciam, demonstrando curiosidade para aprender a usá-lo –, manipularam-no, observando suas divisões e fazendo comparações com a régua comum para medir comprimento. Mediram assim o ângulo reto e o agudo do triângulo retângulo e fizeram então a comparação dos dois. Nesse momento todos os alunos são mediados pelos auxiliares ou pela pesquisadora durante a manipulação do objeto. Segundo Vygotski (2007), instrumentos elaborados para a realização das atividades humanas é provocador de mudanças externas; a presença de elementos mediadores introduz um elo a mais nas relações do indivíduo com o meio. Reconhece-se a provocação mediadora principalmente com a aluna M, que revela maior interesse em fazer sozinha as medições dos ângulos. Observa-se em atividade posterior que conseguiu alcançar essa compreensão. Outra representação matemática colocada para os educandos é o símbolo do grau. Explica-se que, como o centímetro é uma das unidades de medidas que pode representar o comprimento ou a largura de uma superfície, o grau é a unidade de medida de ângulos.

Colocaram os triângulos retângulos sobre os quadrados e retângulos, como anteriormente procederam com os elásticos no geoplano, fazendo a

analogia de que o triângulo retângulo é metade de um quadrado ou de um retângulo.

*N – Igual a professora falou, é metade.*

*G – Triângulo, metade. (Risada)*

G é muito divertido, muitas vezes dispersa-se nas atividades em sala de aula, mas nota-se grande concentração de sua parte nas atividades propostas pela pesquisadora. Manuseia os objetos todo o tempo. Seu interesse demonstra que o material de apoio é um elemento importante e constitui uma estratégia motivadora para a concentração de pessoas com deficiência intelectual, pelo menos para os aqui estudados.

Foi solicitado que os educandos com deficiência intelectual realizassem as medidas com régua dos lados das figuras em EVA e marcassem essas medidas nos esboços das figuras estudadas em folha A4 (Figura 11), na intencionalidade de que calculassem o perímetro, posteriormente.

Dois dos alunos, G e M, não sabiam ainda de forma precisa fazer a manipulação da régua, para o que foi necessário que a pesquisadora fizesse uma explicação prévia com exemplos concretos no próprio material. Com uma figura em EVA, a professora pesquisadora mostrava a cada um dos educandos com déficit intelectual como medir os lados das figuras. G sempre foi estimulado a fazer uso da régua, mas ainda se confunde em virtude do zero que fica um pouco depois do início da régua e sua dificuldade com os números também é um empecilho. Ainda sobre G, sabendo da dificuldade com a régua, pedimos anteriormente que a professora da sala de atendimento especializado fizesse a aplicação da atividade desta pesquisa com o intuito de explicar claramente sobre a régua. A dúvida de M também era com relação ao zero, que logo foi resolvida com a explicação individualizada. N não teve problemas com a régua, nem ao medir os lados. G tem dificuldade em determinar qual lado já foi medido, e, por esse motivo, ele recebeu a ajuda da aluna auxiliar, que foi lhe indicando, mediando as ações, mostrando para ele que tem que sinalizar de alguma forma os lados que já foram medidos. Após os alunos conseguirem realizar a medição dos lados das figuras com o auxílio das régua, marcando essas medidas nos

esboços (Figura 11), conversou-se a respeito dos conceitos de unidades de medida, dos centímetros que a régua marcava, utilizando um vocabulário para que todos compreendessem.

Ao manipularem o material fazendo o uso da régua, foi possível observar como se ajudavam e como a interação entre eles colaborou novamente nessa atividade. Isso fez com que o ambiente se tornasse mais tranquilo e mais dinâmico, diminuindo a pressão que esses educandos sofrem no ambiente regular educacional. Como a professora pesquisadora pôde dar mais atenção e ter maior disponibilidade para esses educandos, não necessitando trabalhar com mais de 30 alunos em uma sala de aula, o desenvolvimento intelectual desses alunos recebeu uma dedicação ainda maior e reforçou a ideia de que, ao se inserir um material manipulativo com a finalidade de aprimorar o aprendizado, é essencial ter condições apropriadas para uma orientação precisa a esses alunos com deficiência intelectual a fim de um desenvolvimento mais adequado.

Todas as marcações foram realizadas, colocando a unidade de medida orientada pela professora pesquisadora que, no caso em questão, era em centímetros, como discutido anteriormente, e anotadas em uma folha A4 para posterior análise por parte da pesquisadora.

A sequência da atividade se deu com o cálculo do perímetro, somando-se as medidas registradas no esboço da Figura 11. Eles entenderam o que seria o lado como uma semirreta, conseguiram identificar os polígonos que possuem lados retos, fizeram a medição dos lados, que usariam as medidas com cálculos básicos de soma, para se obter o perímetro ou por eles denominado “a volta”.

Inicialmente, optou-se por não fazer uso de calculadoras para que fosse exigido deles raciocínio do cálculo básico da soma que, na teoria, pela série em que estavam (9.º ano), deveriam saber, mesmo com um grau de dificuldade decorrente da deficiência.

M e N conseguiram fazer a soma com o algoritmo, somando-se dois a dois os números das medições, enquanto G não foi capaz de fazer as contas. Nessa condição, observa-se o que ressalta Vygotski (2012), no sentido de que

o desenvolvimento real de crianças com déficit não depende apenas das mediações e/ou recursos, são, sim, essenciais os recursos da motivação subjetiva, a qual será decisiva para o desenvolvimento de ações efetivas pelo educando que permitirá alcançar êxito na tarefa proposta. M e N são alunos que se interessam pelo aprendizado, até mesmo não reconhecem o grau de seu déficit. Enquanto G demonstra que sabe que não pode aprender, ressalta-se que, durante as atividades da pesquisa, ele se mostrou interessado. Essas conclusões foram observadas pela pesquisadora quando era apenas professora dos educandos. É de conhecimento que o núcleo familiar interfere na condição de como cada educando pensa de si mesmo. Segundo Rey (2011), no processo de aprendizagem, o educando leva toda a rede de sua vida social, configuração subjetiva que pode facilitar ou dificultar o processo educacional. Para que G completasse sua tarefa, fizeram o uso da calculadora. G reconheceu os símbolos facilmente e desenvolveu os cálculos; o aluno auxiliar media o processo, e G se perdeu um pouco ao olhar para os números que deveria digitar. Desde o 6.º ano, a pesquisadora como professora aplicou-lhe vários métodos para a aprendizagem do algoritmo, pelo menos da soma, mas não se obteve êxito. Assim instituiu-se que deveria fazer as operações pela calculadora, procurando que compreendesse os conceitos propostos no momento da aula para todos os alunos da sala. O estudante N confirmou a sua resposta diante do visor da calculadora e não precisou de mediação do aluno auxiliar para essa tarefa; ele teve domínio das operações feitas na calculadora, a qual possibilitou que N pudesse compreender outros conceitos. O estudante G se sentiu bem ao completar a tarefa com o uso da calculadora. Aqui não se valorizou a assimilação, e sim a produção do educando no tocante ao uso adequado da calculadora, a qual será importante para a sua vida fora da escola, possibilitando-o ir ao mercado, comparar os algarismos que conhece dando formação a números quantificados e relacionados a pagamentos, por exemplo, em uma compra de alimentos.

M não reconhece os símbolos matemáticos na calculadora, ainda não está internalizado o sentido do uso da calculadora para ele. Como consegue fazer as contas por meio do algoritmo, ele não valoriza essa ferramenta. Mediado pelo aluno auxiliar, começa a compreender o processo, ainda não

constituindo aprendizado, e sim desenvolvimento proximal. A dificuldade de M com a calculadora é decorrente de não ter sido anteriormente estimulado a fazer uso da ferramenta. Não houve ainda uma ação pedagógica que instigasse M à reflexão sobre o objeto calculadora, que poderia se constituir como facilitador da aprendizagem de outros conteúdos.

Em seu cotidiano, antes do advento da escola inclusiva, a pesquisadora era totalmente contra o uso da calculadora para o aprendizado de alunos com deficiência intelectual, mas, não obtendo êxito com outros métodos, optou receosa, por fazer as operações básicas com esse instrumento. Dessa forma, conseguiu, principalmente com relação a N, ensinar conteúdos em que anteriormente se perdia muito tempo com contas básicas. Um exemplo é a compreensão do processo e utilização das equações de primeiro grau. Devido à habilidade de N com a calculadora, não teve dificuldade de confirmar as contas que fez manualmente, estando então em um nível superior de aprendizagem.

O educador precisa sempre estar aberto às novidades educacionais. A inclusão de pessoas com necessidades especiais trouxe uma nova visão de como ensinar, e é necessário estar constantemente em formação. O educador deve se apropriar de novas ideias ou velhas ideias novas como as de Vygotski (2007), que valoriza a história social do indivíduo e a mediação como forma de ensinar e aprender.

G é mediado pelos outros colegas e alunos auxiliares a tentar compreender o significado do que maquinamente fez na calculadora. Para G, o uso da calculadora só tem sentido com números até dez e mesmo assim a pesquisadora não reconhece algum desenvolvimento nesse ato, mas não se podia deixá-lo fora da atividade. Devemos respeitar o tempo de cada um para a aprendizagem. Vygotski (2008, 2012) reforçou em pesquisa de campo que, se crianças normais podem estar em tempos diferentes de aprendizagem, assim também acontece com as crianças com deficiência mental. Convém constantemente estimulá-los por meio de mediações para conseguirem a devida aprendizagem. Se o trauma do não aprendizado acometer o indivíduo, simplesmente ele se conforma e não supera o processo de aprender. Foi dada a G oportunidade de observar os colegas realizarem o cálculo em uma tentativa

de ele conseguir o aprendizado e fazer a tarefa, o que infelizmente nessa fase ele começou a se irritar um pouco e desanimar, não querendo mais prosseguir com a tarefa. Foi respeitada a vontade do aluno G para que ele não desanimasse durante as próximas atividades. Ferreira (2015) justifica que a interação do educando e o objeto provoca no indivíduo um desequilíbrio, desencadeando um processo de apropriação, mas algumas vezes isso não acontece *a priori*.

Mediando uma relação com o mundo na espera que as representações feitas nos materiais manipulativos pudessem trazer aprendizado, pergunta-se para os educandos se seriam capazes de determinar o perímetro da sala onde nos encontrávamos. Algumas reações foram subjetivas, como quando G olha pela volta da sala, implicando uma condição de potencial aprendizagem. M diz:

*M – Muito grande. Levantando uma peça em EVA.*

Nesse momento, M fez a analogia do material concreto com a sala onde nos encontrávamos. O aprendizado implicou curiosidade, que permitiu observar novas inquietudes e encontrar o desejo de aprender (REY, 2011). Essa curiosidade de M percebida pela pesquisadora levou à explicação: que para ambientes maiores existem outros instrumentos de medida, assim como outras unidades de medida. Fazem-se essas explicações mostrando os instrumentos de medida, como a trena e a fita métrica.

Esses instrumentos de medição provocaram reações de reconhecimento da existência de objetos que fazem o mesmo papel, no caso medir, mas de formas diferentes e para situações distintas, transformando o signo “palavra” em significado mental do sentido de medição.

A pesquisadora pediu para os alunos auxiliares mostrarem com a régua e com a trena como seria a medição. N concluiu que seria muito fácil achar o perímetro com a utilização da trena. Todos concluíram que “sim”, que conseguiriam achar o perímetro da sala. Reconheceram que o formato da sala era de um retângulo, mesmo sem a medição, desenvolvimento este que já se tornara real em atividade anterior. As mudanças na compreensão que os instrumentos de medição trouxeram ampliaram possibilidades de intervenções

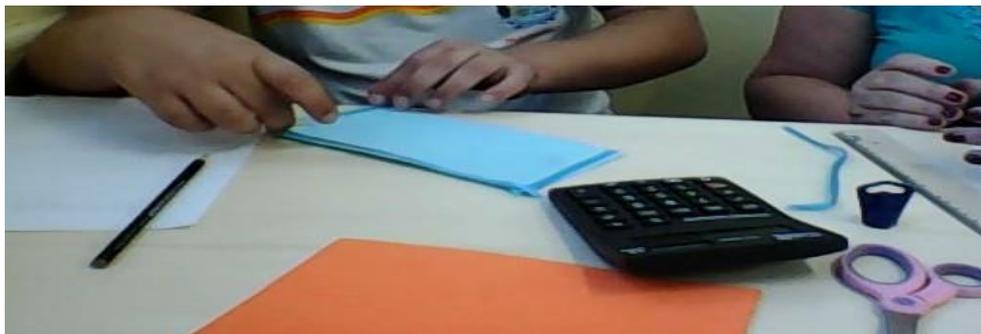
mediadas por esses objetos. Quando se criam oportunidades de vivência de situações que têm significado para o educando, derivadas de contextos relacionados ao seu cotidiano, a aprendizagem organiza-se subjetivamente com possibilidade de superar as dificuldades (VYGOTSKI, 2007).

Foram estimulados a anotar os resultados obtidos, chamando-se a atenção para a importância dos registros matemáticos, além de que não conseguiriam se lembrar posteriormente. Os esboços foram separados a fim de que mais tarde fossem usados para também calcular a área dessas figuras, mostrando que são conceitos diferentes o perímetro e a área de uma figura geométrica plana. Foram propostas formas de observação e comparação para se organizarem as ideias da diferença entre a necessidade do uso do perímetro e da área de uma figura plana.

Observou-se que os educandos estavam se dispersando da atividade, então não foi calculado o perímetro da sala, que não constava como atividade proposta. Assim, para que interiorizassem os conceitos aprendidos, criou-se um momento de reflexão lúdica. Usando o conceito de perímetro, colaram fitas em redor de uma figura em EVA escolhida por eles. Mediados pelos alunos auxiliares, que também se fizeram autores dos trabalhos, mediram, cortaram e colaram. Dificuldades motoras como o cortar de G, a medição de M, apareceram, mas tudo socialmente cooperado constituiu um momento muito especial da experiência educativa. Promoveu a união dos pares sem que se observassem as diferenças culturais ou intelectuais. Tornaram-se felizes no aprendizado.

A arte aqui foi usada como estratégia pedagógica para potencializar o desenvolver de estruturas mentais para representar um conjunto de códigos e símbolos, propiciando o reconhecimento e a compreensão dos conceitos matemáticos com maior prazer, pois a arte é uma linguagem que possibilita a expressão, comunicação e a interação com outros e com a cultura.

**Figura 23: Perímetro em fitas**



**Fonte:** a autora.

Vygotski (2008) salienta que, quando há um bom desenvolvimento do pensamento abstrato, é quando o concreto passa a ser visto como um ponto de apoio, como um meio, e não como um fim para o aprendizado, o qual se configura em um novo contexto.

### **6.3 Discussões e resultados da terceira atividade: área**

Os tabuleiros e as pastilhas já destacadas foram apresentados aos educandos com déficit intelectual e foi pedido que os manuseassem. A professora pesquisadora questionou os educandos se já teriam observado a colocação de pisos em suas casas ou de outras pessoas, e assim responderam:

*M – Meu pai é pedreiro e já fui à obra com ele, estas pedrinhas se parecem igual aos azulejos só que mais bonitas e pequenas.*

*N – Sim foi colocado lá na cozinha de casa.*

*G – Tem tudo em casa.*

Procurou-se, com o questionamento, que os educandos constituíssem uma conexão do conteúdo a ser abordado com o seu cotidiano, desenvolvendo uma relação de interesse com o aprendizado.

Preencheram os tabuleiros com as pastilhas, primeiramente sem maiores explicações e/ou rigores. A pesquisadora explicou para os alunos que, quando se preenche uma superfície, estamos observando um conceito para área de uma região plana, e que sempre se tem uma intencionalidade, como colocar pisos no chão das casas. Pediu-se que retirassem as pedras contando quantas havia. Os alunos N e M não tiveram dificuldades em contar as pedras embora os alunos auxiliares cuidam para que não se percam na contagem. O estudante G não conseguiu contar além de doze pastilhas. Não tem formado em sua psique uma ordem que resultasse em um desenvolvimento mental superior com relação às operações matemáticas. Embora domine a fala e até se expresse nas relações interpessoais muito adequadamente, na condição de compreender a Matemática fica muito aquém de suas possibilidades de desenvolvimento atual. Observa-se em certas situações que compreende conceitos, como o perímetro (rudimentarmente “em volta”), mas no momento de transformar em linguagem matemática tem dificuldade.

Desenvolveu-se diferente estratégia, de forma a proporcionar e possibilitar para G o acesso ao conhecimento necessário para sua interação e inter-relação com seus colegas, podendo obter a mesma aprendizagem.

Assim, conforme N e M retiravam as pastilhas contando-as, ele repetia a ação contando em voz alta. Suas pastilhas acabaram em setenta e duas, e ele notou que ainda havia pastilhas no tabuleiro de N e M.

*G – Acabou o meu.*

Nessa relação mediadora, o estímulo visual de G observar seus colegas na contagem trouxe novos questionamentos. Explica-se que, dependendo do espaço a ser preenchido, precisamos de mais ou menos azulejos ou, no nosso caso, pastilhas. M e N conseguem relacionar diferentes espaços e materiais distintos que podem ser usados na cobertura de uma área.

*M – Se o lugar é grande vai mais azulejo (piso), aprendi com meu pai.*

*N – É, mas azulejo é maior que estas pedrinhas.*

Mais uma vez, o ponto de apoio concreto desenvolveu um pensamento abstrato em M e N, que envolveu novos recursos subjetivos, uma vez que conseguiram relacionar objetos e ações do cotidiano com o material manipulativo usado na pesquisa de área. Esse encontro com a realidade pode não indicar que se tem real aprendizagem, mas que, se houver mediação adequada, pode se chegar a um desenvolvimento no mínimo proximal. Segundo Vygotski (2007), generalizações de pensamentos são conceitos científicos, identificados quando o educando conceitua um objeto que lhe é apresentado, relacionando-o a outros que constituem uma classe, um sistema.

A professora pesquisadora fez uma explicação sobre as unidades de medidas relacionadas à área e que a mais comum era o metro quadrado. Representa-se no chão da sala o significado de metro quadrado.

Observou-se que cada pastilha correspondia no nosso estudo a um metro quadrado, só que em pequena escala.

Ao se proporcionarem situações de ensino e aprendizagem mais próximas da compreensão dos alunos, sejam eles com déficit ou não, são oferecidas possibilidades de transformar o aprendizado a partir de uma referência, trazendo diferentes pensamentos sobre o contexto a ser interiorizado.

Marcaram em uma folha A4 o resultado da contagem.

Nessa atividade, desenvolveu-se o significado de base e altura dos polígonos estudados. Com o auxílio mediador do instrumento manipulável de aprendizagem, o tabuleiro, foram colocadas pastilhas somente em duas das laterais do tabuleiro (Figura 12), sendo definidos visual e conceitualmente base e altura. Observou-se que os educandos reviram as peças procurando a base e a altura. A pesquisadora explica que a base e a altura dependem do posicionamento da figura no plano, texto argumentativo muito subjetivo para os educandos com déficit, compreenderam o que a pesquisadora falava quando demonstrado sobre uma mesa.

Dessa perspectiva de compreensão de conceitos matemáticos enxergou-se a relação de teoria e prática, em que a dinâmica da atividade precisa dialogar

com o sujeito da aprendizagem. O educando não apenas aprende na forma que lhe é ensinado; a essência subjetiva da experiência de cada um viabilizada pelo seu contexto histórico-social e sua vontade de se superar e superar outros é que traz o verdadeiro aprendizado.

Explica-se a relação que os lados têm com a obtenção da área da superfície dos polígonos quadrado, retângulo e triângulo retângulo. Contando-se então as pastilhas nas laterais, marcaram na folha A4, em que já havia o resultado anterior da contagem, fizeram a multiplicação na calculadora e compararam os resultados que se confirmaram iguais. M teve dificuldade de encontrar o símbolo da multiplicação; indicamos para ele mediando os símbolos que ainda não se estabeleceram em sua aprendizagem com relação à calculadora. Interessante salientar que no algoritmo ele reconhece os símbolos adequadamente. N não teve dificuldades. G conseguiu contar as pastilhas nas laterais e também fazer as contas na calculadora, e, comparando, observou que os resultados eram iguais. Disse ele:

*G – Sete e dois.*

A pesquisadora perguntou como eles poderiam confirmar se compreenderam o que seria área de uma figura plana, e assim responderam:

*N – Cobrir tudo com pastilha ou azulejo, não é só em volta.*

*M – Vai colocando as pastilhas até encher.*

O aluno G não responde, mas passa a mão sobre as pastilhas no tabuleiro. M e N usam vocabulário não formal para indicar que compreendem o que é área de uma superfície plana. A atitude gestual de G com relação à área, como em outras situações antes observadas, indica uma compreensão do que foi questionado. G tem muita dificuldade de se expressar oralmente, e, como não foram gestos involuntários e automaticamente após o questionamento, a pesquisadora considera, por sua experiência no relacionamento com G, que alcançou a compreensão de área como o preenchimento do espaço pelas pastilhas.

Triângulos retângulos em EVA de medidas que se encaixavam nos tabuleiros mostram que essas figuras se encaixam na metade dos tabuleiros. É explicado a eles que, quando queremos a área de um triângulo, basta multiplicar a base pela altura e dividir por dois e que no triângulo retângulo podemos multiplicar dois dos lados e dividir por dois, conseguindo assim preencher toda a figura do triângulo retângulo. Prestavam muita atenção na explicação, mas nota-se que não houve compreensão dos termos utilizados. Os momentos e embates quanto à compreensão são subjetivo ao pesquisador. É diante de atitudes de conhecimento que se tem da história escolar do educando que se chega a determinadas conclusões sobre seus saberes concretizados ou iminentes, principalmente os educandos com deficiência intelectual.

Portanto, não se insistiu na explicação oral, fazendo então que recobrissem os triângulos retângulos com as pastilhas. Já se encontravam dispostos para uso montes de setenta e duas pastilhas e cem pastilhas. Pediu-se que separassem os montes em dois outros, mas não se obteve êxito nessa situação, pois mesmo dividir por dois é complicado para esses alunos com déficit intelectual. Insistimos, mas ficaram nervosos, querendo parar a atividade. Assim, a professora pesquisadora mudou a estratégia. Pediu-se que cobrissem os triângulos com as pastilhas que se encontravam na mesa, o que fizeram de bom grado. Perceberam que não conseguiriam colocar todas as pastilhas sem cortá-las, observamos essa conclusão nos dizeres:

*N – Dona (é como os alunos chamam os professores na cidade de Mairinque) não estou conseguindo quebrar a pastilha para colocar aqui (indicando algumas partes do triângulo).*

*M – Metade fica fora. É por isso que meu pai corta os azulejos.*

Verifica-se que M relaciona a aprendizagem com o seu cotidiano.

G não discute, não se interessa mais pela atividade.

Foi explicado para eles que, como as pastilhas são quadradas, teríamos que cortar em dois pedaços pelas diagonais para poder encaixar, mas que não seria possível por não termos ferramentas adequadas.

Durante e após essa etapa da pesquisa, em diálogos informais, os alunos com deficiência intelectual expressaram-se muitas vezes por gestos e palavras muito simplificadas que conseguiram de fato perceber o que seria a base e a altura, relacionando-as com os lados. Correlacionaram as ações de preenchimento dos tabuleiros com as pastilhas ao conceito de área. Essas conclusões foram construídas por meio da manipulação dos materiais concretos apresentados pela professora pesquisadora, transportando o educando para além da sala de aula. A aluna M até comentou que todos aqueles cálculos eram então realizados por quem iria construir uma casa como o pai dela fazia, mas que não percebia se ele fazia esses cálculos. Para a finalidade do estudo, é relevante essa percepção dos alunos observados, pois se consegue perceber que a manipulação dos materiais instigou o imaginário desses educandos, fazendo-se que observassem os conceitos, ainda que simplificados, em suas vidas cotidianas. Segundo Rey (2011), é na informalidade que os sujeitos manifestam momentos dialógicos qualitativos e que as informações obtidas têm a mesma legitimidade que aquelas se alcançam por outros meios mais científicos.

#### **6.4 Discussões e resultados da quarta atividade: fixando o conceito de área**

Para que pudessem determinar a área de uma mesma superfície, optou-se pela padronização da figura geométrica, a fim de mediar um ao outro durante a tarefa. Trouxemos então para todos igualmente um quadrado no material EVA, medindo 20 cm de altura por 20 cm de comprimento. Esse recurso serviu para que de maneira mais eficiente se pudessem observar os educandos em sua subjetividade com relação a uma tarefa singular. Esperando alguma reação dos educandos em face do material exposto, logo obtêm-se os questionamentos:

*N – É para “pôr” a área?*

*PP – “Pôr” a área?*

*N — É, como na outra atividade a área não é colocar todas as pastilhas?*

*PP — De certa forma, mas como vocês poderiam saber quantas pastilhas há de se colocar para preencher toda essa figura?*

*M — Coloca de um lado, coloca do outro e usa a calculadora “no vezes” e aperta o igual.*

*G — Quadrado (balançando a peça em EVA no ar). Igual (mostrando com os dedos os lados). M e N balançam a cabeça concordando que realmente se parecia com um quadrado.*

A pesquisadora observa que os educandos se recordam da atividade proposta anteriormente, embora um pouco diferenciada, o que indica uma superação diante do reconhecimento das figuras geométricas e do conceito de área. Foi assertiva a resposta de G; o seu conhecimento sobre as figuras aumentou, pois conhecia bem o triângulo, e agora, por mais simples a sua definição, soube identificar o quadrado. Como estamos em outro momento, isso mostra que fixou o conceito simplificado de quadrado.

Mediado, G comprova com medição que a figura é um quadrado, identifica o número vinte na régua, o que representa grande avanço em virtude das condições de desenvolvimento potencial com relação ao reconhecimento dos números maiores que dez.

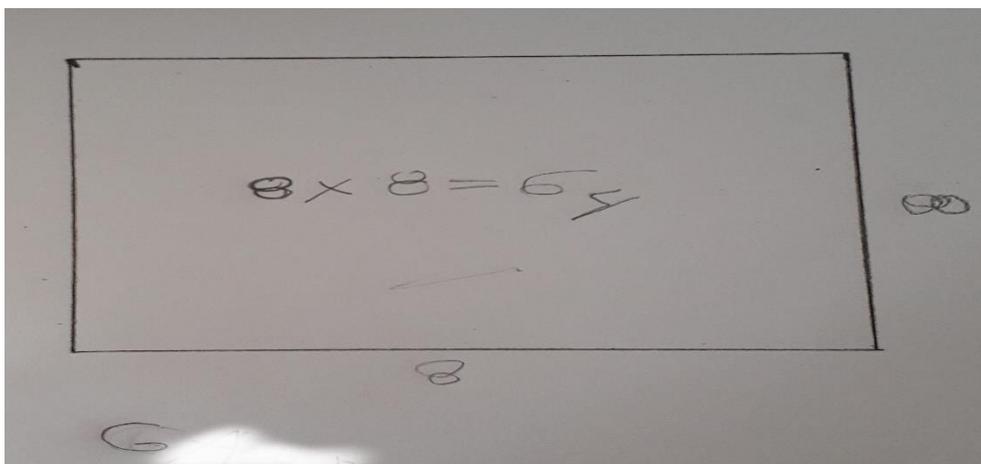
Os alunos N e M não tiveram dificuldades em medir e concluir sem mediação que a figura em EVA era um quadrado, pois esse conceito já estava constituído como aprendizado em decorrência de atividades anteriores.

No tocante à área no sentido de preenchimento de um espaço, observa-se que M e N tiveram um desenvolvimento real, pois lembraram-se da atividade feita em outra ocasião, inclusive os processos com o uso da calculadora. Segundo Rey (2011), na configuração da subjetividade da aprendizagem há alternativas processuais que a pessoa gera de acordo com seu posicionamento diante do aprender, importando que esse sujeito se sinta parte de um espaço social, podendo superar sua deficiência e desenvolver.

Os educandos colocam as pastilhas nas laterais a fim de fazerem os cálculos necessários para determinar a quantidade total de pastilhas. G se atrapalha e, mediado pelo aluno auxiliar, consegue colocar as pastilhas nas laterais. A pesquisadora salientou novamente que no momento as pastilhas eram a unidade de medida de área usada, mas que no cotidiano a medida é o metro. Observa-se aqui que M não tem mais dificuldade em reconhecer o sinal da multiplicação na calculadora, mais um símbolo matemático na ferramenta calculadora que foi internalizado. M e N se mostram independentes, fazem os cálculos e os alunos auxiliares observam e conferem os resultados, mediando a assertiva. Para Vygotski (2012), a mediação no processo de ensino e aprendizagem é um ato que deve estar entre os sujeitos e o mundo, sendo importante porque permite que haja a apropriação do que já foi criado e podendo edificar novas criações.

G precisou de auxílio para contar as pedras laterais, marcou corretamente os resultados no papel A4, e soube fazer os cálculos na calculadora, demonstrando dificuldade somente com o sinal da multiplicação. Pediu-se para que refletisse fazendo uma comparação com o sinal de soma, que era um conhecimento real adquirido anteriormente, então conseguiu identificar a tecla da multiplicação; não consegue ler o número no visor da calculadora, apenas fala os algarismos.

**Figura 24: Cálculos de G**



**Fonte:** a autora.

Observa-se aqui nesse registro um pouco de abstração, pois G é o que tem maior dificuldade e conseguiu registrar o que fez em seus cálculos com a calculadora, embora muito lentamente e sempre mediado passo a passo. Isso aconteceu devido a sua experiência anterior com outros cálculos feitos em sala de aula. Para Vygotski (2012) não basta conhecer o desenvolvimento cognitivo atual da criança; é necessário estimular o conhecimento em potencial, sendo mediado, partir para uma zona de desenvolvimento não tão confortável, para que cada vez mais alcance funções cognitivas mais complexas.

Os alunos M e N completam a tarefa sem mediação. G não consegue contar, e o aluno auxiliar foi pegando uma a uma das pastilhas e fazendo a contagem para ele; G repetia o número falado, preenchendo assim a peça quadrada. Para G, o ensino nesse momento não está sendo adequado, pois está além de suas possibilidades psicológicas no momento, seu desenvolvimento em estado potencial interfere na aprendizagem. Para Vygotski (2012), o problema do atraso cognitivo, motor e/ou psíquico se deve à ausência de uma educação democrática, crítica e humanitária. Essa educação deve se utilizar de recursos de toda espécie, seja técnico e/ou metodológico, permitindo que as pessoas com deficiência possam superar suas limitações.

Em diálogos referentes aos esboços da Figura 11, questiona-se os educandos com relação ao perímetro e à área das figuras e verifica-se que M e N já conseguem diferenciar área de perímetro com os termos: “multiplica dois dos lados”, “todos lados é perímetro”, “área é vezes” e “perímetro é mais”, mostrando um desenvolvimento real. Segundo Vygotski (2008), a palavra nada mais é que a generalização, um ato específico e verdadeiro do pensamento, um fenômeno do pensar. Assim, M e N puderam se expressar por meio de palavras simples, mas que continham o significado dos questionamentos. G ainda não é capaz de usar a palavra para expor o que aprendeu, mas com a ajuda dos colegas e/ou dos alunos auxiliares consegue fazer as relações.

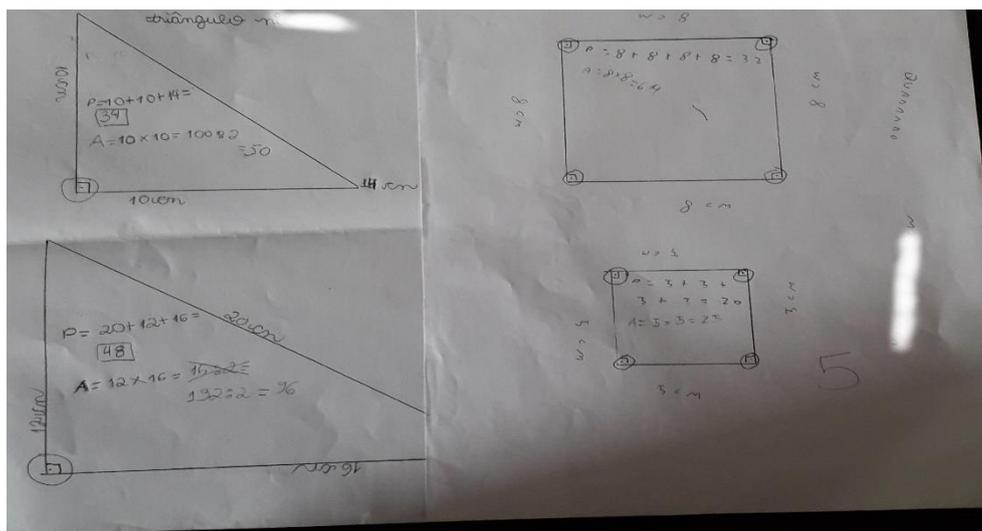
A professora pesquisadora explica para G que M e N estão certas, que para achar a área de um quadrado ou um retângulo basta multiplicar dois dos lados, constituindo-se uma explicação bem simplificada. Lembra que esses lados são chamados de base e altura.

Os três educandos demonstram se desinteressar pela atividade por não fazer uso dos materiais manipulativos da pesquisa, e sim em papel e lápis.

Percebe-se aqui que, quando a atividade é como as corriqueiras, nas quais não há o manuseio dos objetos, o interesse diminui muito. Nos momentos em que manusearam os objetos das atividades da pesquisa, eles mantiveram participativos e respondiam de bom grado os questionamentos, mesmo que incorretamente. A questão do interesse ao aprendizado por meio dos materiais manipulativos é salientada por Ferreira (2015), que intitula esses materiais como articuladores de oportunidades de ensino principalmente para os alunos com deficiência intelectual, em que a manipulação desperta o interesse dos educandos.

Pedi-se que fizessem os cálculos das áreas dos quadrados e retângulos primeiramente, usando os dados contidos nos esboços. G se recusou a fazer a tarefa, ficou mexendo nas pastilhas. M e N foram em determinados momentos mediados pela professora pesquisadora e, também, pelos alunos auxiliares. Foi muito lenta essa fase; acredita-se que seja pelo desinteresse. Depois fizeram os cálculos da área do triângulo retângulo. M e N tiveram bastante dificuldade de compreender os cálculos da área do triângulo e precisaram da ajuda dos alunos auxiliares para concluírem os cálculos. Para Tosta (2012) não é produtivo que o ensino se apoie apenas nas funções psicológicas já desenvolvidas, e sim dirigir-se para as funções psicológicas emergentes, ou seja, em processo. Assim, a área do triângulo ainda está em estado de desenvolvimento proximal para os educandos estudados nesta pesquisa.

**Figura 25: Esboço com as operações de perímetro e área**



Fonte: a autora.

Finalizados os cálculos com o uso da calculadora, consentiu-se que os educandos colassem as pastilhas na peça quadrada em EVA, desde que dissessem quantas pastilhas deveriam cobrir a peça quadrada, ao que M e N responderam corretamente. G nem deu opinião; pegou um monte de pastilhas e começou a recobrir a peça, pedindo para que o aluno auxiliar lhe ajudasse com a cola, voltando assim o interesse de G pela atividade. Vygotski (2007) determina que o desenvolvimento de uma função psicológica é uma possibilidade que se abre na ação colaborativa entre indivíduos. Para Vygotski (2007, 2008, 2012), ao pedir ajuda ao aluno auxiliar, o educando G resalta a importância da mediação e seu benefício para que se alcance o aprendizado real.

### 6.5 Discussões e resultados da quinta atividade: avaliação

Essa atividade consistia em uma abordagem lúdica, apresentando-se uma casa de boneca (Figura 9), em que os educandos pesquisados puderam desenvolver todo o conhecimento que obtiveram nas atividades anteriores. Nesse dia, estava participando apenas um dos alunos auxiliares, o que não foi empecilho para o desenvolvimento da atividade e que, por fim, foi até produtivo. Os educandos com déficit ajudaram-se mutuamente, mostrando para esta pesquisa que são capazes de auxiliar uns aos outros, sem a necessidade

potencial de um aluno muito mais capacitado que eles. Nesse momento da pesquisa, pode-se identificar que eles têm muito conteúdo em situação superior de aprendizagem. Segundo Vygotski (2012), ao longo do desenvolvimento dos educandos, os recursos auxiliares (linguagem, palavras, materiais manipulativos e outros signos) desempenharam papel decisivo nos processos de aprendizagem, pelos quais aprenderam a se estimular. Em função do comportamento coletivo, houve uma organização da colaboração que resultou em função individual de comportamento. Os recursos auxiliares conduziram os alunos a processos compensatórios, e o coletivo levou-os a desenvolver funções psíquicas superiores.

A professora pesquisadora explica que quer que os alunos decorem a casa primeiramente com fitas indicando o perímetro dela; questiona-se o que é perímetro, ao que a aluna N responde:

*N – É a soma dos lados.*

N, em sua experiência com as atividades anteriores, não necessitou do concreto para que pudesse definir perímetro, apenas cometeu o erro de não ter usado a palavra medida. Assim, segundo Tosta (2012), as funções elementares foram superadas e as superiores se caracterizaram por meio da presença mediadora dos signos da fala dirigida pelo próprio indivíduo N.

A pesquisadora faz as devidas correções na fala de N, explicando a importância de se expressar corretamente nas definições matemáticas.

Confiantes e interagindo entre si, os educandos medem as laterais da casa de boneca. Mediados pela professora pesquisadora os alunos são instruídos a se organizarem de modo que cada um deles é responsabilizado por um dos lados da casa.

A pesquisadora observa que G ainda tem sua coordenação motora não bem instituída, pois apresenta dificuldade no manuseio da régua, precisando ainda ser mediado pelo aluno auxiliar. Em contrapartida, na condição de reconhecimento numérico, constata-se um grande avanço, pois anteriormente reconheceu o número 20 na medida do quadrado, agora reconhece a medida de

um dos lados da casa de boneca com a medida de 26 na régua. Para Vygotski (2012), a aprendizagem escolar dos alunos com deficiência intelectual deveria enfatizar e dar oportunidades para que os educandos possam superar os obstáculos que a deficiência lhes é imposta. Assim, usar constantemente de instrumentos do cotidiano faz com que o educando se aperfeiçoe cada vez mais na compreensão do conteúdo, indo além de suas características. No caso de G, a régua serviu de instrumento de superação da compreensão da sequência numérica, o que a pesquisadora, antes como professora, não a havia usado como meio de ensinar a sequência numérica do conjunto dos números naturais. G reforça o reconhecimento do número 26 medindo e recortando, com mediação, a fita a ser colada na lateral da casa de boneca.

**Figura 26: G identifica número na régua**



**Fonte:** a autora.

**Figura 27: G colando a fita na lateral**



**Fonte:** a autora.

O educando N, que havia concluído a sua parte da tarefa, ajuda G a terminar a colagem. Segundo Vygotski (2007), a atividade cooperativa é condição para desenvolver funções psíquicas superiores. N está mais próxima de funções psíquicas superiores que qualquer outro educando envolvido na pesquisa; sua ação espontânea de querer ajudar o colega demonstra domínio das funções motoras e também do conceito de perímetro. Observa-se em N a atenção que dispõe às explicações, tirando suas dúvidas somente na observação, e, como tem dificuldade de aceitar os erros, se supera ao relacionar as suas dúvidas com a de outros educandos. Um exemplo se deu na medição, em que N aproveitou a explicação sobre os instrumentos de medida que foi dada para o aluno M que encontrava dificuldade de medir o lado a ele proposto, decorrente de ser maior que o tamanho da régua, em que a professora pesquisadora esclareceu que seria mais fácil medir com a trena ou fita métrica, pois M prefere a régua, que torna sua medição mais complexa, sendo mediada pelo aluno auxiliar para concluir sua tarefa. Por sua vez, N mede com a fita métrica, concluindo de maneira mais rápida a medição. Segundo Vygotski (2012), o sujeito da aprendizagem desenvolve subjetivamente condições de superar obstáculos, sejam eles sociais, pessoais ou mesmo no processo de aprender. Cabe aqui relatar que M não teve mais dificuldade de encontrar o zero na régua, sendo considerado um avanço no seu aprendizado em relação ao instrumento de medida, pois não foi necessária mediação.

**Figura 28: M colando a fita na lateral da casa de boneca**



**Fonte:** a autora.

**Figura 29: N colando fita lateral de G**



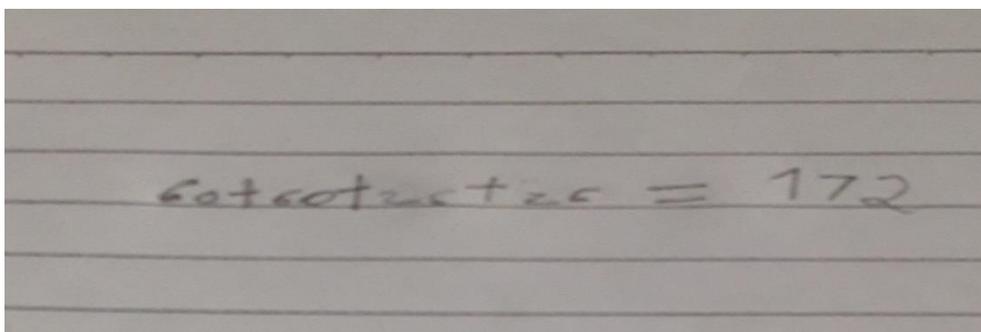
**Fonte:** a autora.

A professora pesquisadora questionou qual seria o perímetro da casa de boneca, se cada um teria medido uma das partes. N e M, com colaboração entre

si, conseguem determinar o perímetro, fazem os cálculos mediados e registram em papel de caderno. G participa demonstrando algum conhecimento. O que mais importou foi a relação entre os três educandos com déficit, que se mostraram interessados em ajudar um ao outro. Para Vygotski (2012), a conduta coletiva dos educandos ativou funções psicológicas, dando origem a uma forma de conduta com relação ao aprendizado completamente nova.

A intervenção pedagógica instigou os educandos a promover mudanças no modo de desenvolver as atividades, e observa-se que fizeram uso da calculadora para concluir os cálculos que determinou o perímetro da casa de boneca.

**Figura 30: Cálculo perímetro da casa de boneca**



**Fonte:** a autora.

A ação mediadora de N, que se mantém muitas vezes quieto, demonstra que ele pode inferir situação de ensino-aprendizagem relativamente aos seus colegas e que o conceito de perímetro foi interiorizado, evidenciando um desenvolvimento real. M também se encontra em desenvolvimento real acerca do conceito perímetro, já observado anteriormente. G ainda precisa ser mediado. Segundo Rey (2011), o resultado da aprendizagem para cada um dos educandos dependeu do momento em que o aluno se encontrava no tocante ao seu desenvolvimento, em que da relação com o outro ou outros pode emergir então um sujeito relacional com grande capacidade de reorganizar o seu contexto quanto à atividade que se aplica. Observa-se que esses alunos, mesmo sendo de salas distintas dentro do ambiente escolar, diante da atividade se encontraram como iguais, interferindo produtivamente um no aprendizado do outro.

Em sequência, pergunta-se se eles recordam do que é área, porém não se têm respostas adequadas dos educandos. A professora pesquisadora então refere-se às pastilhas e menciona sobre o preenchimento dos espaços. Os educandos afirmam que se lembram. A lembrança do material concreto trouxe de volta a experiência com a atividade de área, realizada anteriormente.

Mediados a relembrem a atividade, ainda não compreenderam o que era para ser feito. A pesquisadora usou como instrumento de ensino a casa de boneca e as pastilhas, mesmo assim não conseguiram entender o que era para ser realizado, ficando os alunos apáticos diante da atividade. Perguntou-se por que não estavam entendendo e não se obtiveram respostas. Assim, resolveu-se abortar a ideia e desenvolver a atividade como anteriormente, propondo-se primeiramente a preencher os cômodos com as pastilhas, mas fazendo alguns cálculos mais simplificados.

Sem mediação, preenchem as laterais com as pastilhas, o que demonstra que se recordam do processo da atividade, mas não se compreenderam realmente o significado de área de uma figura plana.

**Figura 31: Pastilha na lateral do cômodo**



**Fonte:** a autora.

O estudante G estava disperso, e, chamado a participar, pega algumas pastilhas e começa a preencher totalmente um dos cômodos da casa de boneca.

Como o conceito do algoritmo para se determinar a área para ele é muito abstrato, deixou-se que continuasse com o processo.

M é algumas vezes mediado. Fazem anotações para depois realizarem os cálculos. G não acompanha o raciocínio dos colegas.

Dá-se atenção a N, que já havia contado um dos lados e marcado no papel, e pediu-se para que contasse o outro lado, o que ela fez e anotou novamente. Questionou-se N a respeito do que se deveria fazer para se obter a área, ou o total de pastilhas para se recobrir o cômodo, no que respondeu “vezes”. Esse questionamento advém da necessidade de confirmar se N está em desenvolvimento real com relação à área.

N pegou os dados anteriormente marcados em um caderno e calculou a quantidade de pastilhas necessárias para preencher todo o cômodo. Em sua conta N, observou que ter deveria haver 230 pastilhas, o que para ela era muito. Assim, respondendo a questionamentos e sem dicas, conseguiu calcular quantas pedras ainda seriam necessárias para preencher totalmente o cômodo. Inclusive, ela sabe reconhecer os algoritmos a serem usados. N desenvolve formas particulares e superiores para resolução do problema proposto.

As respostas e ações de N descritas, do ponto de vista do aprendizado, encontram-se internalizadas e não ainda em desenvolvimento proximal; esses conceitos tornaram-se aquisições do subconsciente. N torna-se capaz de sozinho solucionar os questionamentos que lhe foram feitos sem a necessidade de mediação da pesquisadora ou do aluno auxiliar. Importante perceber que não se trata de mero treinamento, e sim de superação da habilidade em solucionar problemas, fazendo uso de algoritmos matemáticos. Segundo Vygotski (2012), a deficiência, defeito ou problema não constituem impedimento para o desenvolvimento do indivíduo, sendo o enfoque as possibilidades oferecidas e as mediações estabelecidas que proporcionam a superação, viabilizando desenvolvimento psicológico superior. Assim, a superação de N reflete a tese de Vygotski referida.

Para M e G, os algoritmos para se obter a área ainda estão em desenvolvimento potencial, pois não conseguem compreender nem mesmo com mediação. Para eles, o conceito de área restringe-se ao preenchimento de uma superfície por meio das pedras ou conceituando no cotidiano os pisos das casas.

Sendo insuficiente a quantidade de pastilhas para se preencher toda a superfície dos cômodos da casa de boneca, os educandos constroem retângulos no EVA para recobrir o restante dos espaços que estão sem pastilhas.

M pega a régua e mede os lados marcando as medidas em um caderno para que possa fazer as marcações no EVA. É alertada sobre os ângulos retos que deverá marcar com o transferidor.

**Figura 32: Medindo com a régua os lados do retângulo**



**Fonte:** a autora.

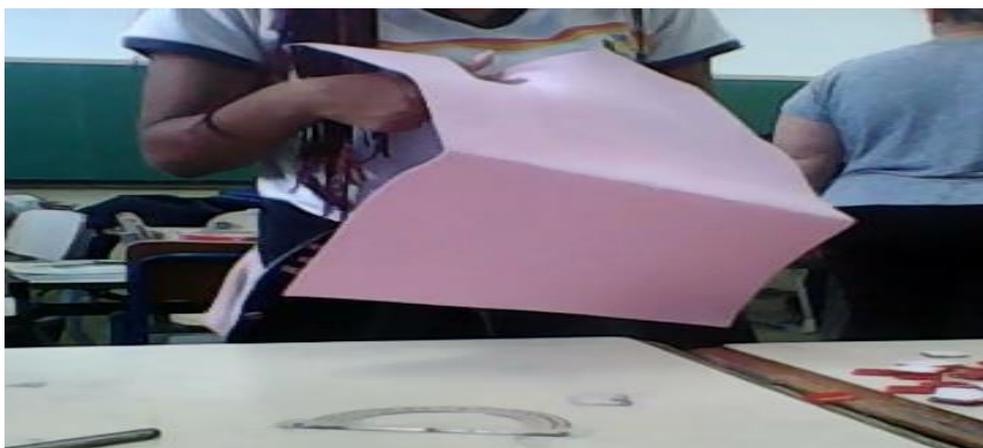
Observa-se que M consegue transpor as medidas para a folha em EVA; somente tem dificuldade de fazer a marcação com o transferidor do ângulo reto, mas, este marcado, constrói e recorta com destreza o retângulo.

**Figura 33: M Construindo o retângulo**



**Fonte:** a autora.

Observa-se em M maior confiança do que no início das atividades, que desenvolveu o que lhe fora pedido, compreendendo rapidamente as explicações, precisando de pouca ajuda. Nas primeiras tarefas, encontrou dificuldade no recorte das fitas e na medição, e nesse outro momento observa-se que adquiriu confiança e destreza. Nesse sentido, Vygotski (2007, 2012) dá importância ao processo histórico-cultural para a superação das dificuldades, estejam elas associadas ou não às causas orgânicas, constituindo importante fonte para o delineamento do trabalho pedagógico e repercutindo nas possibilidades de aprendizagem para outros educandos. O material manipulativo veio colaborar para que os educandos associassem o que fora feito anteriormente e o que deveria ser feito para essa nova tarefa, mesmo que inicialmente não tenham conseguido reconhecer a tarefa e o conceito de área. Segundo Ferreira (2015), os materiais concretos articulam oportunidades de ensino e aprendizagem simplificada, em que o educando com deficiência intelectual tem possibilidades de desenvolver suas habilidades. Entretanto, Vygotski (2007, 2008) ressalta que os objetos devem fazer parte do desenvolvimento, mas é somente quando a criança rompe o vínculo com o concreto que o aprendizado realmente ocorre.

**Figura 34: M recortando sem auxílio**

**Fonte:** a autora.

Desvinculando-se do concreto e com total independência, N observa o que se é explicado para M e começa a fazer o retângulo de um dos cômodos. Não consegue marcar o ângulo reto e pede ajuda da professora pesquisadora.

**Figura 35: N independência**

**Fonte:** a autora.

G tem interiorizado pelo seu contexto histórico familiar que não consegue fazer determinadas tarefas, e, mesmo explicando para ele, sua inabilidade é decorrente desse fato, pois nem tenta. O aluno auxiliar media a confecção da peça para que G recortasse. Nesse sentido, Vygotski (2007) declara que o

desenvolvimento da criança não acompanha o aprendizado escolar, existindo relações complexas as quais não podem ser formuladas.

**Figura 36: G e M compenetrados em suas tarefas**



**Fonte:** a autora.

Os educandos colocaram todas as peças na casa de boneca, terminando de decorá-la. Foi perguntado a eles qual o formato das figuras que confeccionaram em EVA. M e N responderam retângulo, enquanto G falou quadrado. G indica o triângulo na frente da casa de boneca, M e N concordaram. Solicitou-se que apontassem os ângulos retos nas figuras que recortaram. M, N e G mostraram corretamente os ângulos retos nos recortes, indicando como os cantos da figura.

**Figura 37: Casa decorada**



**Fonte:** a autora.

A professora pesquisadora deu como concluída a tarefa de avaliação, sendo ela proposta de forma lúdica com uso de materiais manipulativos que mantiveram os alunos todo o tempo interessados, e, mesmo G tenha se dispersado por alguns momentos, voltou manuseando um ou outro material e esperando com calma a sua vez de ser atendido. M e N se mostraram dinâmicas e necessitando de pouca ajuda. Os educandos deram depoimento de que gostaram das atividades e que queriam ter outras aulas desse tipo no futuro. Nessa direção, Vygotski (2007) reforça que do ponto de vista do desenvolvimento global claramente não se pode ter solução por meio de uma fórmula qualquer, mas devem-se fazer pesquisas com base no conceito de desenvolvimento proximal. O concreto deve levar as crianças, principalmente com deficiência, a pensamentos abstratos, passando a ser um apoio necessário como um meio, e não como um fim.

#### **6.6 Síntese dos resultados: reavaliando e identificando possíveis avanços**

A professora pesquisadora havia dado como encerradas as atividades com os materiais manipulativos, mas, observando as filmagens parciais e algumas anotações, resolveu certificar-se de suas conclusões. Nessas imagens, observa-se uma provável interferência direta dos alunos auxiliares. Contava-se com a mediação, mas não que fizessem as tarefas pelos alunos com déficit. Dessa forma, foram reformuladas atividades realizadas individualmente pelos participantes. Inicialmente, essas atividades não fariam parte da pesquisa, pois o intuito era apenas observar a interação dos educandos com os materiais manipulativos e se estes colaboraram para melhorar o aprendizado. Assim, essa avaliação individual foi de grande relevância para a confirmação dos dados observados durante a aplicação das atividades. As atividades estão descritas na seção 4.4.6. Na última atividade, observou-se que a ação mediadora dos educandos auxiliares se constituiu como a pesquisa colocou: como mediador do processo, e não como produtor do aprendizado para os alunos com deficiência intelectual. Para melhor compreender a evolução dos estudantes durante o processo, a pesquisadora desenvolveu um quadro-síntese, no qual foi feito um

breve relato das ocorrências e resultados individuais de cada aluno, antes e depois da aplicação das atividades da pesquisa.

**Quadro 1: Desenvolvimento antes e depois da intervenção do educando G**

Antes da intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade na coordenação motora, principalmente em medir e recortar.</li> <li>• Contava de 1 a 10.</li> <li>• Necessitava de mediação em todas as atividades.</li> <li>• Não reconhecia polígonos e não polígonos.</li> <li>• Não reconhece os quadriláteros, somente identificando o triângulo (sem classificação).</li> <li>• Faz uso da calculadora para soma e subtração, reconhecendo somente resultados de valores de 1 a 10.</li> <li>• Não compreende a multiplicação e divisão.</li> <li>• Não compreende o conceito de perímetro.</li> <li>• Não tem conhecimento de área, nem mesmo como preenchimento de uma superfície.</li> </ul>
Depois da intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com relação à coordenação motora, consegue cortar fitas e manusear a régua fazendo medições.</li> <li>• Passou a ter coragem de arriscar a fazer as atividades sem mediação.</li> <li>• Consegue definir polígonos como figuras com “linhas retas”.</li> <li>• Reconhece o círculo como não polígono.</li> <li>• Passou a reconhecer alguns outros polígonos além do triângulo.</li> <li>• Reconhece os ângulos retos nos polígonos.</li> <li>• Consegue por meio da régua contar até 20 (contou pela régua identificando os números) e reconhece também o número 26.</li> <li>• Argumenta definição de perímetro como “em volta” (referindo-se aos lados dos polígonos).</li> <li>• Mediado, consegue registrar os cálculos do perímetro.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhece área como recobrimento de uma superfície, usa o termo “enche tudo” (referindo-se ao preenchimento da superfície com as pastilhas).</li> <li>• Ainda continua com dificuldades de compreender os resultados das operações.</li> </ul>
--	---

**Fonte:** a autora.

## Quadro 2: Desenvolvimento antes e depois da intervenção do educando M

Antes da intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade em medições, principalmente com relação ao posicionamento do zero na régua.</li> <li>• Não tem problema com os números naturais.</li> <li>• Necessitava de mediação em quase todas as atividades.</li> <li>• Não reconhecia os polígonos e não polígonos.</li> <li>• Reconhece algumas figuras planas, mas não sabe nomeá-las.</li> <li>• Não faz uso da calculadora.</li> <li>• Compreende as operações de soma e subtração.</li> <li>• Não compreende a multiplicação e divisão.</li> <li>• Não compreende o conceito de perímetro.</li> <li>• Não tem conhecimento de área, nem mesmo como preenchimento de uma superfície.</li> </ul>
Depois da intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreende a régua como instrumento de medição, superando sua dificuldade em medir.</li> <li>• Reconhece outros instrumentos de medição como o transferidor.</li> <li>• Torna-se capaz de executar sem mediação a maioria das tarefas, somente necessitando de pequenas intervenções.</li> <li>• Consegue definir polígonos como figuras com “linhas e fechado”.</li> <li>• Reconhece, nomeia e até observa propriedades dos polígonos estudados.</li> <li>• Define perímetro como “total da volta” (referindo-se aos lados dos polígonos).</li> <li>• Reconhece os ângulos retos e agudos nos polígonos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supera medições e registros para o cálculo do perímetro e medição de ângulos, desenvolvimento real.</li> <li>• Supera a dificuldade no uso da calculadora.</li> <li>• Reconhece área como recobrimento de uma superfície, desenvolvimento proximal.</li> </ul>
--	---

**Fonte:** a autora.

### Quadro 3: Desenvolvimento antes e depois da intervenção do educando N

Antes da intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabe fazer medições com a régua.</li> <li>• Não tem problema com os números naturais.</li> <li>• Era capaz de desenvolver algumas atividades sem mediação, mas somente as mais simples.</li> <li>• Não diferenciava polígonos e não polígonos.</li> <li>• Reconhecia algumas figuras planas, sem relacioná-las a alguma propriedade.</li> <li>• Faz uso da calculadora, compreendendo os resultados.</li> <li>• Compreende as operações de soma, subtração e multiplicação.</li> <li>• Não compreende a operação divisão.</li> <li>• Não compreendia o conceito de perímetro.</li> <li>• Não tinha o conhecimento de área, nem mesmo como preenchimento de uma superfície.</li> <li>• Mostrava-se desinteressada pelas atividades do cotidiano escolar.</li> </ul>
Depois da intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passa a reconhecer e fazer uso de outros instrumentos de medição como a trena e o transferidor.</li> <li>• Torna-se capaz de executar sem mediação a maioria das tarefas. Torna-se mediador para os seus colegas.</li> <li>• Define não polígonos como figuras que “têm curvas” e polígonos como “todos os lados com linhas retas” e “linhas fechadas”, apresentando, assim, desenvolvimento real relativamente a eles.</li> <li>• Reconhece, nomeia e até observa propriedades dos polígonos estudados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define perímetro como “a soma dos lados” (referindo-se aos lados dos polígonos), principalmente nessa atividade mostrou-se mediador.</li> <li>• Reconhece os ângulos retos e agudos nos polígonos.</li> <li>• Supera medições e registros para o cálculo do perímetro e medição de ângulos, desenvolvimento real.</li> <li>• Reconhece área como recobrimento de uma superfície.</li> <li>• Determina os cálculos que se devem fazer para se obter a área de uma superfície, só necessitando ser mediada na confirmação do processo.</li> <li>• Supera as expectativas fazendo questionamentos demonstrando uma evolução psicológica e transformação em sua subjetividade e tornando-se interessado e participativo.</li> </ul>
--	--

**Fonte:** a autora.

Diante da situação de aprendizagem, observa-se que os educandos avançaram e foram capazes de superar sua deficiência. Em alguns conceitos, como o de polígono e perímetro, o desenvolvimento foi real, pois conseguiram argumentar sobre as problemáticas do conteúdo. No tocante à área, os educandos ainda se encontram em desenvolvimento proximal, e apenas N concluiu a tarefa com êxito.

O que mais se destacou em todas as atividades propostas é que os educandos se mostraram participativos, em que os materiais manipulativos usados tiveram grande influência no desenvolvimento intelectual dos estudantes. Segundo Vygotski (2012), há uma necessidade na educação especial que se utilizem de meios diferentes para que se desenvolva a inteligência abstrata que esteja interligada à inteligência prática. Assim, cabe a nós educadores estarmos em constante desafio de modificar o modo de ensino e aprendizagem.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo investigar as contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual. Diante dos resultados, a partir da análise dos dados, foi possível evidenciar que os educandos obtiveram graus diferenciados quanto ao aprendizado sobre perímetro e área dos polígonos, ao serem apresentados aos materiais manipulativos. Foi possível observar que os materiais exerceram papel fundamental no desenvolvimento de habilidades inerentes aos conceitos abordados e que isso viabilizou que eles aprendessem de maneira mais efetiva. Em todas as tarefas, o contexto e a interação social foram de extrema importância para a execução exitosa das tarefas propostas aos estudantes.

Apoiado nas teorias de Vygotski (2007, 2008, 2012), observou-se desenvolvimento nos aspectos individual e geral com relação a cada educando envolvido na pesquisa. Os indivíduos foram influenciados pelas interações mediadoras, tanto sociais como dos instrumentos usados para a aplicação das atividades. Os materiais manipulativos geraram nesses indivíduos capacidades mentais ao serem estimulados e atraídos para o ato de aprender. Observaram o meio em suas conclusões diante dos conteúdos abordados. Houve possibilidade de engrandecimento no aprendizado e no desenvolvimento intelectual. Os materiais desenvolvidos propuseram meios em que o educando pôde superar sua deficiência, trazendo compreensão de conteúdo que antes lhes era impossível aprender.

Embora a reprodução seja método inerente ao ser, principalmente para aqueles que têm menos capacidade intelectual, os materiais manipulativos demonstraram que o educando com deficiência intelectual pode ser capaz de aprender, assim como o estudante N pôde até ser mediador do conhecimento de outro com maior dificuldade de aprendizagem.

O material despertou interesse e atenção, mesmo do aluno G que, com uma deficiência maior e um contexto social afetado por preconceitos, teve interesse em manusear e aprender com os objetos. Quando a tarefa não era realizada por G completamente, percebeu-se que em alguns momentos era pelo fato de ela se distanciar dos materiais, como quando se faziam os cálculos no papel. Assim, fica evidente que os materiais utilizados na pesquisa foram instrumentos facilitadores da aprendizagem, mantendo os educandos com deficiência intelectual interessados e participativos.

Os alunos M e N tiveram resultados ainda mais positivos diante da manipulação dos materiais e com progressão atingiram um nível de aprendizado maior do que o do início da pesquisa, o que corrobora que essas ferramentas são facilitadoras e promotoras do desenvolvimento real, promovendo superação das deficiências cognitivas subjetivas. Isso foi possível pelo despertar do interesse do educando em fazer parte do processo educacional, no qual manipulando os objetos puderam refletir sobre o que estavam aprendendo de forma ativa, e não mais participar do processo de ensino e aprendizagem passiva e mecanicamente.

A mediação do conteúdo por meio dos materiais manipulativos pela professora pesquisadora ocorreu de maneira a ser um apoio para as explicações dos conteúdos abordados, assim como para esclarecer várias situações durante a realização das atividades da pesquisa, tornando a compreensão pelos educandos facilitada. Esse fato citado é mais um fator que comprova a contribuição positiva dos materiais para a aprendizagem de alunos com deficiência intelectual estudados nesta pesquisa.

Os materiais e as atividades participativas possibilitaram uma interação com outros alunos que não têm deficiência, denominados nesta pesquisa como alunos auxiliares. Essa relação entre eles propiciou um maior aprendizado, e durante a aplicação das atividades desta pesquisa foi possível evidenciar que a mediação de um aluno mais experiente é benéfica para o aprendizado do aluno com déficit intelectual. A princípio, a pesquisadora achou que não seria produtiva a ação mediadora, mas com a realização da atividade individual teve suas dúvidas dissipadas diante dos fatos de aprendizagem constituída. Os resultados positivos superam em grande número os resultados negativos.

Como colocamos a princípio, cada educando estudado teve a sua subjetividade modificada diferentemente. N obteve desenvolvimento real com relação a quase todo o conteúdo abordado e como indivíduo modificou o seu modo de ser, que, confiante, passou até a mediar. O aluno M se interessou por instrumentos do nosso cotidiano escolar, como o transferidor. Por sua vez, G aprendeu a contar na régua até o 20. Temos aqui que considerar que durante quatro anos a pesquisadora como professora nunca pensou em ensinar a sequência numérica na régua para G, assim ela também teve o seu momento de aprendizagem. Aliás, ratifica-se que os materiais, quando usados como instrumentos de ensino, transformaram também a subjetividade da pesquisadora como educadora.

Os estudantes M, N e G entenderam que são capazes de realizar e compreender os propósitos das disciplinas que lhes são ensinadas na escola, que é poder usar esses ensinamentos em sua vida cotidiana. Assim, os materiais manipulativos fizeram com que fossem além do que foi trabalhado em sala de aula, trazendo o que observam no seu cotidiano e realizando analogias com a profissão dos pais, objetos que visualizaram, situações do dia a dia, ao ensino de perímetro e área dos polígonos estudados.

Ainda na questão do contexto social e das dificuldades que surgem no processo de ensino dos perímetros e áreas dos polígonos estudados ou até mesmo outros conteúdos, foi possível evidenciar que há uma diferença na relação subjetiva de aprendizagem entre aqueles são estimulados desde cedo, que possuem um meio familiar mais sólido e presente, e os graus de deficiência. Como descrito e analisado, o aluno G, que apresentou mais dificuldade no aprendizado com relação ao conteúdo abordado nesta pesquisa e com os materiais manipulativos, é o que tem maior dificuldade nas questões colocadas e possui estímulo tardio por ser muito protegido pela família, sendo ele muito dependente. Em contraste com a aluna N, que foi superior no desempenho das atividades propostas e com condições mais propícias, pelo fato de seus pais estimularem sua autonomia. As situações familiares identificadas em G e N foram obtidas pela professora pesquisadora em conversas com os familiares durante esses quatro anos em que foi professora dos educandos.

Como observado, os educandos têm diferentes dificuldades em atividades mais complexas, que, dependendo de estímulos anteriores, os levaram a ter um desenvolver proximal ou real. De acordo com a fundamentação teórica realizada nesta pesquisa, o indivíduo consegue o desenvolvimento real se estimulado e se o meio assim proporcionar subsídios adequados para tal e que cada um alcançará esse desenvolvimento de acordo com seu tempo. Assim, os materiais manipulativos construídos, neste trabalho, colaboraram com o ensino e aprendizagem, trazendo o fator concreto que muitas vezes é necessário para que se compreendam conceitos matemáticos geométricos abstratos.

As variáveis de desempenho dos alunos com relação às atividades e utilização dos materiais manipulativos apresentam, sob o olhar da pesquisadora, diferenças de contexto, diferenças relativas ao grau de déficit, como também diferenças na subjetividade. Foi somente durante a aplicação das atividades que se pôde verificar a eficiência do material manipulativo construído pela pesquisadora e se esses instrumentos foram adequados para o desenvolvimento de aprendizagem dos educandos com deficiência intelectual envolvidos na pesquisa. A grande maioria do material foi de grande relevância, com exceção do geoplano, que recebeu alguma crítica dos educandos, talvez por inexperiência da pesquisadora e dos educandos acerca do instrumento, uma vez que é comumente usado em atividades com educandos que não têm deficiência.

O trabalho proposto teve como objetivo investigar as contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual. Foi evidenciado, respeitando os limites desta pesquisa, diante de todas as análises, que os materiais são ferramentas auxiliadoras na aprendizagem dos educandos, e que os pesquisados conquistaram algum grau de aprendizado maior do que o do início da pesquisa diante das atividades propostas. Muitas de suas dificuldades foram inerentes a todas as variáveis em que seu próprio diagnóstico e contexto imperavam, mas por meio da manipulação das ferramentas facilitaram-se o aprimoramento e o desenvolvimento mental deles.

Portanto, pelo resultado parcialmente positivo em face dos materiais manipulativos no ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais –

quadrado, retângulo e triângulo retângulo – para alunos com deficiência intelectual, os educadores têm como desafio o aprimoramento de suas aulas com a finalidade de torná-las mais dinâmicas e atrativas e assim conseguir despertar o interesse dos alunos com deficiência intelectual. Logo, a Matemática inclusiva deve estar preparada e ter condições de receber alunos em situações especiais de aprendizado. Nessa direção, é dever dos pesquisadores educacionais desenvolver métodos e meios em que os educandos possam se superar cada vez mais em suas capacidades.

Podemos então responder à questão desta pesquisa:

“Quais as possíveis contribuições de uma proposta de utilização de materiais manipulativos para o ensino de perímetros e áreas das regiões poligonais: quadrado, retângulo e triângulo retângulo, para estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental com deficiência intelectual?”.

Os materiais puderam contribuir com o aprendizado em geral e principalmente no tocante ao perímetro, que ficou internalizado em todos os educandos. A manipulação trouxe prazer no aprendizado. Pode-se citar também a contribuição na relação social entre os educandos com deficiência intelectual e os alunos auxiliares, que não têm deficiência. Cooperou ainda para que a pesquisadora também evoluísse em seu modo de ensino. A interação com os materiais manipulativos durante as atividades foi a maior colaboração no conceito da pesquisadora, pois os educandos se mantiveram interessados e participativos, o que não se observava em sala de aula. A todo momento os educandos se mantiveram atentos às tarefas, às explicações e às ações dos colegas.

Assim, aprimorar métodos e processos de aprendizagem faz com que a permanência do indivíduo no ambiente escolar, bem como o nível de apropriação do conhecimento, venha realmente acontecer.

Faz-se necessário pensar em um ensino para a Matemática inclusiva mais interativo e ativo, partindo do pressuposto no processo do desenvolvimento humano, não havendo uma hierarquia do saber ou da aprendizagem. Um processo que acontece a partir de experiências vividas de forma mediada em

que questões elementares são conduzidas a questões superiores, levando ao desenvolvimento real de compreensão de si no mundo.

## 8. REFERÊNCIAS

ALVES, Zelia Mana Mendes Brasoli; SILVA, Maria Helena G. Dias da. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. *Revista Paidéia*, Ribeirão Preto, n. 2, fev./jul. 1992. Disponível em: [scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttex&pid=S0103-863X1992000200007](http://scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S0103-863X1992000200007).

Acesso em: 11 out. 2019.

ARANHA, Maria Salete Fábio. Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência. *Revista Ministério Público do Trabalho*, Marília, ano XI, n. 21, p. 160-173, mar. 2001. Disponível em: <http://www.adiron.com.br/arquivos/paradigmas.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2018.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. Investigação qualitativa em educação: fundamentos, métodos e técnicas. *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora, 1994. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/pesquisa-em-ensino/investigacao-qualitativa>. Acesso em: 22 abr. 2018.

BOYER, Carl B. *História da matemática*. Tradução Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 1.º dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica*. Secretaria da Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 2001.

BRASIL. *Direito à educação: subsídios para a gestão dos sistemas educacionais. Orientações gerais e marcos legais*. Brasília, 2004. Disponível em:

<https://www.passeidireto.com/arquivo/44230186/direito-a-educacao-subsidios-para-a-gestao-dos-sistemas-educacionais>. Acesso em: 13 jan. 2019.

BRASIL. *A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência comentada*. Coordenação de Ana Paula Crosara Resende e Flavia Maria de Paiva Vital. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentosarquivos/A%20Convencao%20sobre%20os%20Direitos%20das%20Pessoas%20com%20Deficiencia%20Comentada.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 15 fev. 2020.

CAETANO, Richael Silva; PIROLA, Nelson Antonio. Reflexos da didática construtivista piagetiana no ensino de conteúdos matemáticos nas séries iniciais do ensino fundamental. *In*: PIROLA, Nelson Antonio (org.). *Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/bpkg/pdf/pirola-9788579830815.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2018.

CIF. *Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. Organização Mundial da Saúde. Tradução A. Leitão. Lisboa: Direção-Geral da Saúde, 2004. Disponível em: <https://catalogo.inr.pt/documents/11257/0/CIF+2004/4cdfad93-81d0-42deb319-5b6b7a806eb2>. Acesso em: 17 ago. 2019.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CURI, Edda; PIRES, Celia Maria Carolino. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. *Educ. Mat. Pesquisa*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 151-189, 2008. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/1655/1065>. Acesso em: 1.º fev. 2019.

DIAS, Sueli de Souza; OLIVEIRA, Maria Claudia Santos Lopes de. Deficiência intelectual na perspectiva histórico-cultural: contribuições ao estudo do desenvolvimento adulto. *Rev. Bras. Ed. Esp.*, Marília, v. 19, n.2, p. 169-182, abr.-jun. 2013. Disponível em: [http://www.uniapaemg.org.br/site/wp-content/uploads/2018/04/Deficiencia\\_Intelectual\\_na\\_Perspectiva\\_Historico\\_Cultural\\_Contribuicoes\\_ao\\_Estudo\\_do\\_Developmento\\_Adulto.pdf](http://www.uniapaemg.org.br/site/wp-content/uploads/2018/04/Deficiencia_Intelectual_na_Perspectiva_Historico_Cultural_Contribuicoes_ao_Estudo_do_Developmento_Adulto.pdf). Acesso em: 7 jan. 2019.

FERREIRA, Eliana Lobo; SILVA, Fabio Colins da. Aprendizagem matemática na deficiência intelectual. In: V CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. *Anais...* 17 a 19 de outubro de 2018. UNIFESSPA/Marabá-PA. Disponível em: [https://cpee.unifesspa.edu.br/images/ANAIS\\_VCPEE/COMUNICACAO\\_ORAL/APRENDIZAGEMMATEMTICA.pdf](https://cpee.unifesspa.edu.br/images/ANAIS_VCPEE/COMUNICACAO_ORAL/APRENDIZAGEMMATEMTICA.pdf). Acesso em: 10 fev. 2019.

FERREIRA, Hilda Maria da Silva. *Deficiência intelectual e o ensino da matemática*: um trabalho sistematizado com materiais concretos a favor da aprendizagem. Orientação Aline Graciele Mendonça. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de São Paulo, Campus Birigui, 2015. Disponível em: <https://bri.ifsp.edu.br/portal2/phocadownload/2016/Matematica/TCC/2015/Deficiencia%20intelectual%20e%20o%20ensino%20da%20matemtica.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2018.

GIARETA, Mariane Kneipp. Oficina de matemática com alunos surdos: uma troca de saberes. *Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta*, Cataventos, ano 5, n. 1, 2013. Disponível em:

<http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/cataventos/article/viewFile/236/212.2013>. Acesso em: 29 abr. 2017.

LOBO, Joice da Silva; BAYER, Arno. O ensino de geometria no ensino fundamental. *Revista Acta Scientiae*, Canoas, v. 6, n. 1, p. 19-26, jan./jun. 2004. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/127>. Acesso em: 22 fev. 2019.

MELLO, Suely Amaral. A escola de Vygotsky. *In: CARRARA, K. (org.). Introdução à psicologia da educação: seis abordagens*. São Paulo: Avercamp, 2004.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio. O ensino da matemática para alunos surdos: dentro e fora do texto em contexto. 2015. Disponível em: [http://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/educacaomatematica/o\\_ensino\\_de\\_matematica\\_para\\_alunos\\_surdos\\_dentro\\_e\\_fora\\_do\\_texto\\_em\\_contexto\\_0.pdf](http://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/educacaomatematica/o_ensino_de_matematica_para_alunos_surdos_dentro_e_fora_do_texto_em_contexto_0.pdf). Acesso em: 2 maio 2017.

RAAD, Lilian Fuhr; TUNES, Elizabeth. Deficiência com latogênese. *In: MARTINEZ, Albertina Mitjáns; TACCA, Maria Carmen Villela Rosa (org.). Possibilidades de aprendizagem: ações pedagógicas para alunos com dificuldade e deficiência*. Campinas: Alínea, 2011.

REY, Fernando L. Gonzáles. Os aspectos subjetivos no desenvolvimento de crianças com necessidades especiais: além dos limites concretos do defeito. *In: MARTINEZ, Albertina Mitjáns; TACCA, Maria Carmen Villela Rosa (org.). Possibilidades de aprendizagem: ações pedagógicas para alunos com dificuldade e deficiência*. Campinas: Alínea, 2011.

RODRIGUES, Thiago Donda. *A etnomatemática no contexto do ensino inclusivo: possibilidades e desafios*. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências Exatas, Rio Claro, 2018. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp056457.pdf>. Acesso em: 2 maio 2017.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. 2010. Disponível em:

<http://docplayer.com.br/10323217-A-utilizacao-dos-materiais-manipulativos-nas-aulas-de-matematica.html>. Acesso em: 9 ago. 2019.

SENA, Rebeca Moreira; DORNELES, Beatriz Vargas. Ensino de geometria: rumos da pesquisa (1991-2011). *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 8, n. 1, 2013. Disponível em: <http://periodicos.ufsc.br/index.php/revemet/.../1981-1322.2013v8n1p138>. Acesso em: 27 out. 2018.

SILVA, Ivanir Gomes da. *O espaço e o ambiente escolar como elementos de mediação para o desenvolvimento dos sujeitos com deficiência*. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2014. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/bitstream/tede/884/1/1Ivanir%20Gomes%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

SILVA, Tiago Stefanelo e; LAZZARIN, João Roberto. Matemática inclusiva: ensinando matrizes a deficientes visuais. *Revista Ciência e Natura*, v. 39, n. 1, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/23408>. Acesso em: 12 ago. 2018.

SOUZA, Talya da Silva Warmling de. *Como trabalhar o ensino da matemática com educando cego e a inclusão dos mesmos em classes regulares*. 2005. Graduação (Curso de Especialização *Lato Sensu* em Educação Matemática) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2005. Disponível em: [www.bibi.unesc.net/biblioteca/sumario/000027/00002759.pdf](http://www.bibi.unesc.net/biblioteca/sumario/000027/00002759.pdf). Acesso em: 2 maio 2017.

TOSTA, Cíntia Gomide. Vigotski e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. *Revista Perspectivas em Psicologia*, Uberaba, v. 16, n. 1, p. 57-67, jan./jun. 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/perspectivasempsicologia/article/view/27548>. Acesso em: 27 fev. 2019.

VYGOTSKI, Lev Semiónovic. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Tradução José Cipolla, Luis Barreto e Solange Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKI, Lev Semiónovic. *Pensamento e linguagem*. Tradução Jefferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VYGOTSKI, Lev Semiónovic. *Obras escogidas: fundamentos de defectología*. Tradução Julio Guillermo Blank. Madrid: Machado Grupo de Distribuição, 2012.