

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

DAIANE LESZARINSKI GALVÃO

**O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA PARA UMA ALUNA COM
SURDOCEGUEIRA NO CONTEXTO ESCOLAR INCLUSIVO**

DISSERTAÇÃO

**PONTA GROSSA
2017**

DAIANE LESZARINSKI GALVÃO

**O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA PARA UMA ALUNA COM
SURDOCEGUEIRA NO CONTEXTO ESCOLAR INCLUSIVO**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus – Ponta Grossa. Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sani de Carvalho Rutz da Silva

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Elsa Midori Shimazaki

PONTA GROSSA
2017

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação está licenciada sob uma Licença Creative Commons atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.18/17

L644 Leszarinski Galvão, Daiane

O ensino de geometria plana para uma aluna com surdocegueira no contexto escolar inclusivo. / Daiane Leszarinski Galvão. -- 2017.
113 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profª Drª Sani de Carvalho Rutz da Silva
Coorientadora: Profª Drª Elsa Midori Shimazaki

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

1. Geometria plana - Estudo e ensino. 2. Surdos - Educação. 3. Cegos - Educação. 4. Inclusão escolar. I. Silva, Sani de Carvalho Rutz da. II. Shimazaki, Elsa Midori. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 507



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título de Dissertação N°118/2017

O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA PARA UMA ALUNA COM SURDOCEGUEIRA NO CONTEXTO ESCOLAR INCLUSIVO

por

Daiane Leszarinski Galvão

Esta Dissertação foi apresentada às **15 horas** do dia **21 de fevereiro de 2017** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profª.Drª. Jáima Pinheiro de Oliveira
(UNESP)

Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior
(UTFPR)

Profª. Drª. Sani de Carvalho Rutz da Silva
Orientadora (UTFPR)

Profª. Drª. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos
Coordenadora do PPGET – Mestrado

Dedico este trabalho as pessoas amadas que sempre estiveram ao meu lado nessa caminhada.

Aos meus pais, Francisco e Dóris, pelo amor incondicional, pelas orações e paciência.

Ao meu esposo Alceu Galvão, pelo amor, compreensão, paciência e dedicação, sempre presente em toda a nossa história.

Aos meus amados filhos, Matheus e Vinicius, por terem compreendido minha ausência.

AGRADECIMENTOS

A Deus, criador de todas as coisas, pela vida e pelas graças recebidas.

À minha orientadora Professora Doutora Sani de Carvalho Rutz da Silva, pela pessoa maravilhosa que é, pela dedicação em seus ensinamentos, paciência, compreensão e incentivo.

À minha co-orientadora Professora Doutora Elsa Midori Shimazaki, pelos encontros enriquecedores, pelo auxílio e disponibilidade. Seu otimismo e entusiasmo foram fundamentais.

Ao meu esposo Alceu que compreendeu a minha ausência e me auxiliou nessa caminhada, me incentivando e me dando forças nos momentos de angústia.

À minha família sempre presente em todos os momentos de minha vida. Em especial ao meu pai Francisco, minha mãe Dóris e minha irmã Adriana, pela força e auxílio em todos os momentos.

Aos meus filhos Matheus e Vinicius, por entenderem a minha ausência e estarem sempre empolgados com meu trabalho.

A todos os colegas de turma, em especial a Adriane, Caroline, Cristiane, Fabiana, Graziela, Marissol, Samanda e Virgínia, pelos momentos de partilha, atenção, incentivo e inquietude. Vocês não imaginam o quanto são importantes para mim.

Ao professor Guataçara dos Santos Junior e a professora Jáima Pinheiro de Oliveira, participantes da banca de qualificação e de defesa, suas contribuições só vieram a enriquecer o trabalho.

As amigas e companheiras de viagens, Lúcia Virginia Mamcasz Viginheski e Marizete Righi Cechin, pelas conversas e ensinamentos que levarei para a vida.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, pela oportunidade de realizar esta etapa tão importante para minha vida pessoal e profissional.

Aos participantes dessa pesquisa, em especial a aluna com surdocegueira.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização dessa pesquisa.

Trate as pessoas como se elas fossem tudo
o que podem ser, e você estará
estimulando-as a dar o melhor de si.
Johann Von Goethe

RESUMO

LESZARINSKI GALVÃO, Daiane. **O ensino de geometria plana para uma aluna com surdocegueira no contexto escolar inclusivo**. 2017. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

Objetiva-se analisar as contribuições de atividades com materiais manipuláveis adaptados na elaboração de conceitos de geometria plana por alunos com surdocegueira. Para isso, desenvolveu-se uma pesquisa aplicada com abordagem qualitativa descritiva, caracterizada como estudo de caso. O estudo foi levado a efeito em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino de Guarapuava – PR. Para a efetivação da pesquisa, fundamentou-se o ensino da matemática, a utilização de materiais manipuláveis e a elaboração de conceitos, inclusão escolar, surdocegueira e o seu processo de ensino e aprendizagem. Inicialmente, entrevistou-se a Pedagoga, a professora de Matemática, o intérprete de Libras e a aluna surdocega. Por meio das entrevistas, compreendeu-se o contexto escolar e como acontece o processo de ensino e aprendizagem, principalmente, na disciplina de matemática. Após a etapa das entrevistas, foi aplicada uma avaliação inicial a todos os alunos da turma, com 14 perguntas. Após análise do teste, selecionaram-se atividades que envolveram geometria plana e confeccionaram-se os materiais necessários para a aplicação. Houve também as adaptações nos materiais, de modo a suprir as necessidades da aluna com surdocegueira. Na etapa seguinte, houve a intervenção pedagógica, na qual todos os alunos participaram desenvolvendo atividades que utilizavam o mesmo material adaptado para a aluna com surdocegueira, sendo assim, não houve distinção entre as atividades e os materiais utilizados pela aluna com surdocegueira e os demais alunos. Esse material foi denominado de “Kit de Materiais Manipuláveis Adaptados”, que é composto por uma coletânea de atividades selecionadas pela pesquisadora. As etapas da formação dos conceitos de Galperin (2009a) serviram de base para a intervenção pedagógica, que demonstrou grande progresso dos alunos na elaboração dos conceitos de geometria plana. Com a aplicação de teste final, após a intervenção pedagógica, verificou-se que os resultados foram positivos, visto que a aluna com surdocegueira teve um aproveitamento inicial de 53%, passando para 92% no teste final. O desempenho da turma passou de 54% no teste inicial para 81% no teste final, após a intervenção pedagógica. Os resultados da pesquisa evidenciam que estratégias de ensino com objetivos bem traçados contribuem para que os alunos, com deficiência ou não, se apropriem do conteúdo escolar, no caso da pesquisa eles elaboraram conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Inclusão Escolar. Surdocegueira. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

LESZARINSKI GALVÃO, Daiane. **Plane geometry teaching for a student with deafblindness in the inclusive educational context.** 2017. 113 p. Master Thesis (Master in Science and Technology Teaching) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

This research intends to analyse the contributions activities with adapted manipulable materials in formulation of plane geometry concepts by students with deafblindness. For this, an applied research with qualitative descriptive approach, characterizing this as a case study was developed. The study happened in a class of 9th year of Elementary School at a state education school, in Guarapuava – PR. In order to actualize the research, the mathematics teaching, the use of manipulable materials and concepts elaboration, school inclusion, deafblindness and its teaching and learning process were substantiated. Initially, the school pedagogue, the Math professor, the Libras interpreter and the student with deafblindness were interviewed. By the interviews, the school inclusive context and how the teaching and learning process is made were understood, principally, in Mathematics. After interviews step, an initial test, composed by fourteen questions, was applied for all students in the class. After the analyses of the test, were selected some activities involving plane geometry and the needed material to the application of this activities was made. There were, also, adaptations in the material, in order to meet the needs of the student with deafblindness. In the next step, there was the pedagogical intervention, in which all students participated developing activities using the same adapted material made for the student with deafblindness, therefore, there wasn't distinctions between the activities and materials used by the student with deafblindness and the other students. This material was denominated “Adapted Manipulable Materials Kit”, that is composed by a collection of activities selected by the researcher. The steps of concepts formation of Galperin (2009a) were the base to the pedagogical intervention, that demonstrate great progress of the students in the plane geometry concepts formulation. By the application of final test, after the pedagogical intervention, were found positive results, since the student with deafblindness had an initial school achievement of 53%, passing to 92% in the final test. The performance of the class went from 54% in the initial test to 81% in the final test, after the pedagogical intervention. The research results evidence that teaching strategies with well-designed goals contribute to that students, with deficiency or not, appropriate the scholar content, in this case, they elaborated mathematical concepts.

Keywords: Educational Inclusion. Deafblindness. Mathematics Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração do Braille Digital.....	41
Figura 2. Resposta da pergunta 7.....	66
Figura 3. Resposta da altura do triângulo.....	66
Figura 4. Retângulo quadriculado.....	72
Figura 5. Figuras irregulares.....	72
Figura 6. Figura plana sendo desenhada no caderno.....	73
Figura 7. Cálculo da área de figuras irregulares.....	73
Figura 8. Cálculo da área de figuras irregulares.....	74
Figura 9. Cálculo do Volume.....	76
Figura 10. Planificação para cálculo da área.....	78
Figura 11. Quebra-cabeça formando um quadrado.....	79
Figura 12. Cruz grega montada pela aluna surdocega.....	80
Figura 13. Quebra-cabeça formando um paralelogramo e um triângulo retângulo.....	81
Figura 14. Quebra-cabeça formando um paralelogramo e um triângulo retângulo.....	81
Figura 15. Quebra-cabeça da representação geométrica do Teorema de Pitágoras.....	82
Figura 16. Tangram confeccionado pelos alunos.....	83
Figura 17. Atividade de área com as peças do Tangram.....	84
Figura 18. Geoplano.....	86
Figura 19. Atividade com o Geoplano.....	87
Figura 20. Atividade com círculos.....	88
Figura 21. Cálculo do comprimento da circunferência.....	88
Figura 22. Resposta da aluna C para as questões 8, 10 e 11.....	91
Figura 23. Formas regulares e irregulares.....	93
Figura 24. Quebra-cabeça com cinco peças.....	94
Figura 25. Quebra-cabeça para representação geométrica do Teorema de Pitágoras.....	94
Figura 26. Tangram.....	95
Figura 27. Geoplano.....	95
Figura 28. Atividade com Círculos.....	96
Figura 29. Kit de materiais manipuláveis adaptados.....	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais Causas da Surdocegueira	38
Quadro 4 – Atividades com Formas Espaciais	52
Quadro 6 – Atividades com o Tangram	54
Quadro2 – Participantes da Pesquisa.....	48
Quadro3 – Reconhecimento de Figuras Planas e suas medidas	52
Quadro5 – Atividades com Quebra-cabeças	53
Quadro7– Atividades com o Geoplano e Círculos	54

LISTA DE SIGLAS

BOA	Base Orientadora da Ação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MD	Material Didático
MEC	Ministério da Educação
MMM	Movimento Matemática Moderna
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPP	Projeto Político Pedagógico
PPGECT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	A MATEMÁTICA, A GEOMETRIA E OS DIFERENTES MODOS DE ENSINO ..	18
2.1	OS DIFERENTES MODOS DE ENSINO DA MATEMÁTICA	18
2.2	O ENSINO DE GEOMETRIA E O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS	20
3	FORMAÇÃO DO CONCEITO SEGUNDO VYGOTSKY E GALPERIN	25
3.1	VYGOTSKY: CONCEITOS E DESENVOLVIMENTO	25
3.2	GALPERIN E A TEORIA DA FORMAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS POR ETAPAS.....	27
4	INCLUSÃO ESCOLAR.....	32
5	SURDOCEGUEIRA	37
5.1	A COMUNICAÇÃO DA PESSOA COM SURDOCEGUEIRA.....	39
5.2	O ALUNO COM SURDOCEGUEIRA.....	43
6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	46
6.1	DELINEAMENTO	46
6.2	LOCAL	47
6.3	COMITÊ DE ÉTICA	47
6.4	PARTICIPANTES DA PESQUISA	48
6.5	COLETA DE DADOS.....	49
6.6	INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	50
7	ANÁLISE DOS DADOS, DISCUSSÕES E RESULTADOS.....	55
7.1	ENTREVISTAS.....	55
7.1.1	Entrevista com a Pedagoga	55
7.1.2	Entrevista com a Professora de Matemática	57
7.1.3	Entrevista com o Intérprete de Libras	58
7.1.4	Entrevista com a aluna com surdocegueira	59
7.2	TESTE INICIAL.....	60
7.2.1	Questões que abordam conceitos de Figuras planas, área e perímetro.	60
7.2.2	Questões que abordam as características do quadrado e do retângulo.....	61
7.2.3	Classificação dos triângulos quanto aos lados.	62
7.2.4	Questões sobre ângulo reto e triângulo retângulo.	63
7.2.5	Questão sobre a altura de um triângulo.	64
7.2.6	Questões sobre a definição de diâmetro e raio.	65
7.2.7	Questões sobre a definição de hipotenusa e de catetos.	65
7.2.8	Opinião dos alunos quanto ao teste.	66
7.3	ATIVIDADES APLICADAS.....	67
7.3.1	Motivação Externa e Interna	67
7.3.2	Atividade de cálculo de área, volume e identificação das figuras e suas dimensões.....	68
7.3.3	Atividade de planificação de formas espaciais e cálculo da área.....	74
7.3.4	Atividade com quebra-cabeças.....	76
7.3.5	Atividades com o Tangram	81
7.3.6	Atividades com o Geoplano e Círculos.....	83
7.4	TESTE FINAL E RESULTADOS	88
7.5	MATERIAL DIDÁTICO: KIT DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS ADAPTADOS.....	91

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICES	105
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO	106
APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A EQUIPE PEDAGÓGICA	109
APÊNDICE C - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM A PROFESSORA DE MATEMÁTICA	110
APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O INTÉRPRETE DE LIBRAS	111
APÊNDICE E - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM A ALUNA COM SURDOCEGUEIRA	112
APÊNDICE F - AVALIAÇÃO INICIAL DO PROJETO DE GEOMETRIA PLANA ...	113

1 INTRODUÇÃO

A educação escolar é acessada por meio da escola, que é a instituição organizada pela sociedade, e tem como objetivo principal fazer com que os que nela adentram se apropriem de todos os conteúdos do currículo escolar. Todavia, para atender a todos os alunos e fazer com que esses se apropriem do conhecimento escolar, os professores devem buscar formas de trabalho e mecanismos para tanto. No cenário brasileiro, as pesquisas e índices de avaliação em grande escala tais como IDEB¹, Prova Brasil², PISA³ e outras têm mostrado que a escola brasileira não tem conseguido efetivar a sua função.

Dessa forma, o Estado, os professores e pesquisadores como Uliana (2012) e Pereira (2012), Schons (2012), Paraízo (2012), Noro (2012), Carvalho (2011), Jesus (2011) entre outros, têm buscado formas de fazer com que todos se apropriem do conhecimento escolar. Além dos baixos índices nas avaliações, a inclusão de alunos considerados público-alvo da Educação Especial tem inquietado professores e pesquisadores.

Entendemos que a inclusão escolar oportuniza a todas as pessoas, assim como as pessoas com deficiência, a conviver em sociedade, mas questiona-se as condições de ensino a que as pessoas estão sendo incluídas. O fato de a escola começar a receber e manter os alunos com deficiência não basta para ser considerada uma escola inclusiva. É preciso mudança e uma nova organização da escola como um todo, desde as pessoas que a frequentam, dos ambientes comuns aos alunos até as estratégias de ensino utilizadas pelos professores para que pessoas chamadas de público-alvo da Educação Especial, isto é, aquelas com deficiência, transtorno global de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação se apropriem do conhecimento escolar. Dentre as pessoas com deficiência, estão as com surdocegueira, foco dessa pesquisa.

A surdocegueira é considerada uma deficiência única, sendo que a pessoa pode ter comprometimento da visão e da audição em diferentes níveis, e a sua classificação depende se houve ou não aquisição de uma língua, sendo chamada de surdocegueira pré-linguística ou pós-linguística. Na pré-linguística, a pessoa com surdocegueira não adquiriu nenhuma língua

¹ Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

² Disponível em:

<<http://sistemasprovabrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/view/boletimDesempenho/boletimDesempenho.s eam>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

³ Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

e, na pós-linguística, existe o domínio de pelo menos uma língua, seja a língua oral ou de sinais. Uma das principais causas da surdocegueira pós-linguística é a Síndrome de Usher, que é proveniente de genes recessivos, em que a criança nasce surda e tem perdas gradativas da visão no decorrer da vida, podendo ter resíduos visuais ou ficar totalmente cega. (NASCIMENTO e COSTA, 2010).

As pessoas com surdocegueira possuem alguns meios para se comunicarem, dependendo da gravidade da sua deficiência. Então, os professores, ao utilizarem materiais que demonstram o que está sendo ensinado, conseguem estreitar a distância entre elas e os conteúdos, fazendo com que se apropriem dos conhecimentos. Dessa forma, os professores se aproximam da realidade desses alunos, adaptando estratégias de ensino de acordo com as dificuldades apresentadas.

O ensino, para ser caracterizado como inclusivo, deve buscar encaminhamentos metodológicos em sala de aula para que todos aprendam. No caso desta pesquisa, serão discutidos aspectos concernentes ao ensino da matemática. Para suprir algumas dificuldades, é possível o uso de materiais que auxiliem os alunos a “visualizarem” a matemática, valorizando o concreto, de forma que o aluno consiga abstrair e generalizar os conhecimentos matemáticos, tornando-os interessantes e melhorando, assim, a aceitação da disciplina e suas condições de ensino e aprendizagem, principalmente dos alunos com deficiência. A escola é um dos ambientes de convivência social, é lá que os alunos se apropriam dos conhecimentos científicos, cultura e a arte, e também é o lugar onde aprendem a interagir em grupos, a expressar suas opiniões e, principalmente, a conviver em meio a um grupo com uma diversidade de características.

A dificuldade em aprender matemática é um assunto bastante discutido entre profissionais da educação, e isso é uma realidade presente no nosso cotidiano, pois sabemos que a matemática não configura entre as disciplinas preferidas de muitos alunos, uma vez que, muitas vezes, ela é trabalhada de forma que parece ser obsoleta e desvinculada da realidade (D'AMBRÓSIO, 2005). Ao tratarmos de pessoas com deficiência no ensino da matemática, essa situação se agrava, pois os aportes teóricos e metodológicos existentes são insuficientes para ensinar de forma adequada esses alunos, no caso mais específico dessa pesquisa, para ensinar uma pessoa surdocega.

A busca por contribuições teóricas e metodológicas no ensino de alunos com surdocegueira fundamentou-se em Leszarinski-Galvão, Silva e Shimazaki (2016), que apresentam uma análise das dissertações de programas de mestrado profissional presentes no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES,

no período de janeiro de 2010 a junho de 2015, que abordam o ensino de matemática para alunos com surdocegueira. Os descritores usados pelas pesquisadoras foram: “surdocego”, “surdez”, “cego”, “acuidade visual”, “geometria”, “geometria plana”, “materiais manipuláveis” e “materiais manipulativos”. Com base na temática procurada, o banco de dados da Capes apresentou 72 trabalhos vinculados a 25 programas diferentes de mestrado profissional no Brasil, sendo que apenas 7 trabalhos abordavam temas voltados para o ensino de matemática, e os resultados evidenciaram que não constam pesquisas referentes ao ensino de geometria específico para alunos com surdocegueira e ainda que são poucas as pesquisas que tematizam os alunos cegos ou surdos e o ensino da geometria por meio de materiais manipuláveis. Ao analisar as pesquisas, verificamos que todas as pessoas, sejam com deficiência ou não, podem aprender e se desenvolver quando colocadas em situações pedagógicas propícias ao aprendizado (LESZARINSKI-GALVÃO; SILVA; SHIMAZAKI, 2016).

Em nossa prática como docente, em escola de educação básica, constatamos que algumas vezes as aulas de matemática não se apresentam atrativas aos alunos, visto que as estratégias de ensino, na maioria das vezes, baseiam-se apenas no livro didático e as aulas resumem-se em listas de exercícios com cálculos infundáveis nos quais os conteúdos são distantes da realidade social dos educandos. Esse distanciamento da educação matemática com a realidade pode contribuir para o fracasso dos alunos nessa disciplina, e isso nos remete a Freire (1996, p. 38), quando diz que “[...] é preciso diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, até que num dado momento a tua fala seja tua prática”. Assim, a matemática ensinada de forma contextualizada se torna uma matemática “viva”, na qual o aluno consegue criar possibilidades de aprendizado alinhando e compreendendo a teoria e a prática.

A geometria ensinada na escola pode relacionar-se ao cotidiano, pois estamos cercados de conceitos matemáticos como medidas, sejam elas de áreas, lados ou volumes, bem como formas geométricas e suas propriedades, como quadrado, retângulo, triângulos, paralelismo, ângulos e outros que, não raro, deixam de ser abordados em sala de aula. Precisamos dar sentido ao que ensinamos e fazer isso com conteúdos de geometria torna-se mais agradável a todos os alunos, assim como ao aluno com deficiência.

Todos os alunos precisam ser estimulados e valorizados a cada apropriação de conhecimento, assim, é preciso acreditar nas possibilidades de aprendizagem do conteúdo escolar de todos os alunos que, quando utilizam estratégias de ensino e materiais adequados, podem desenvolver as funções psicológicas superiores, isto é, a linguagem, o raciocínio lógico, a atenção, concentração, percepção, memória e outros, como aponta Vygotsky

(1998a). Dessa forma, a possibilidade de ensinar matemática a uma pessoa com surdocegueira é um fato presente na educação brasileira e, diante disso, a pesquisa apresenta o seguinte problema: De que maneira o uso de materiais manipuláveis pode contribuir para a aprendizagem de geometria plana por alunos com surdocegueira que estudam no ensino regular?

Para responder o problema apresentado, traçamos os objetivos da pesquisa, sendo o objetivo geral analisar as contribuições da aplicação de atividades com materiais manipuláveis adaptados na elaboração de conceitos de geometria plana para o aluno com surdocegueira.

Decorrentes do objetivo geral, temos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar conhecimentos que a aluna com surdocegueira possui referente à geometria plana;
- Selecionar atividades que possam contribuir com a apropriação de conhecimentos de geometria plana por parte da aluna com surdocegueira;
- Adaptar as atividades selecionadas;
- Aplicar as atividades utilizando materiais manipuláveis para o ensino de geometria plana;
- Construir um Kit de Materiais Manipuláveis Adaptados que contenha as atividades aplicadas
- Analisar os avanços obtidos, por meio da intervenção da pesquisadora, pela aluna com surdocegueira, quanto ao aprendizado de geometria plana com materiais manipuláveis.

Visando contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, essa dissertação atende ao objetivo do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, PPGECT, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, campus Ponta Grossa. Com enfoque na linha de pesquisa de fundamentos e metodologias para o ensino de ciências e matemática, a elaboração e aplicação do produto desenvolvido por esse trabalho pode proporcionar avanços no processo de ensino e, conseqüentemente, na aprendizagem de conceitos de geometria plana por alunos com surdocegueira.

Essa dissertação apresenta-se organizada em sete capítulos. Na introdução apresenta-se a delimitação do tema, a justificativa, o objetivo geral, bem como os específicos. Nos próximos capítulos, apresenta-se a revisão da literatura, sendo que no segundo capítulo, intitulado “A matemática, a geometria e os diferentes modos de ensino”, são apresentadas as variações que ocorreram nas metodologias do ensino de matemática além de abordar o ensino de geometria em sala de aula. No capítulo 3, é tratado sobre a formação do conceito,

baseando-se em Vygotsky e Galperin. A seguir, aborda-se a inclusão escolar no capítulo 4, apresentando alguns pontos importantes para que a inclusão realmente aconteça. No capítulo 5 é apresentada a surdocegueira, com suas causas e classificações, tratando também fatos importantes sobre a comunicação e o aprendizado do aluno com surdocegueira.

Os procedimentos metodológicos são apresentados no capítulo 6, com o delineamento da pesquisa, destacando o local em que foi desenvolvida, seus participantes, a coleta de dados e a intervenção pedagógica, sendo que, para que essas etapas ocorressem, houve a aprovação pelo comitê de ética.

O capítulo 7 refere-se à análise dos dados, com discussões e resultados da intervenção pedagógica ocorrida com todos os alunos da sala, destacando a participação e o desenvolvimento da aluna com surdocegueira, baseando-se no referencial teórico apresentado.

E por fim são apresentadas as considerações finais onde são apontados procedimentos adequados e desafios de se trabalhar em uma turma de inclusão, assim como algumas observações sobre o desenvolvimento dos alunos com a manipulação de materiais, principalmente da aluna com surdocegueira.

2 A MATEMÁTICA, A GEOMETRIA E OS DIFERENTES MODOS DE ENSINO

Há milhares de anos, o homem usa a matemática para atender as suas necessidades, de forma espontânea fazia agrupamentos, contas ou medições e aplicava conceitos matemáticos hoje conhecidos para calcular, medir e conviver em sociedade. Depois de formalizar os primeiros conhecimentos sobre formas e grandezas, o homem passou a relacioná-los com a realidade que o cercava. Sempre que surgia um novo problema ou desafio, fazia-se uso do conhecimento já adquirido para encontrar novas soluções, assim melhorava gradativamente seus conceitos matemáticos e ampliava suas aplicações (MIORIM, 1995).

2.1 OS DIFERENTES MODOS DE ENSINO DA MATEMÁTICA

Ao ensinar matemática, os professores devem valorizar as tentativas de aprendizado do aluno. Para tanto, precisa de um olhar atento, observando o processo de elaboração do conhecimento pelos alunos, para planejar as intervenções cotidianas em sala de aula. Os erros não devem ser ignorados pelo professor, eles devem ser valorizados positivamente, pois mesmo errando o aluno teve a intenção de aprender e é preciso uma análise do motivo que o levou ao erro, de acordo com Cury (2007, p. 80), “[...] o erro se constitui como um conhecimento, é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre as suas respostas”.

Quando se questiona e mostra os erros, os alunos reveem as próprias respostas e, ao analisá-las, verificam se podem melhorá-las. As respostas mostram a transformação do conhecimento do aluno, assim como acontece desde a antiguidade, onde os conhecimentos matemáticos foram mudando de acordo com as necessidades que os homens foram criando, à medida que a sociedade se transformava. Portanto, entendemos o erro como processo da apropriação do conhecimento. Os alunos precisam de uma matemática dinâmica e interessante, que se desenvolveu conforme a necessidade do homem na sociedade.

Alguns movimentos no decorrer dos anos fizeram com que a forma de ensinar matemática passasse por algumas variações e, assim, Fiorentini (1995) destaca algumas

tendências como a Formalista Clássica, a Empírico-Ativista, a Formalista Moderna, a Tecnicista, a Construtivista e a tendência Socioetnocultural.

A tendência Formalista Clássica, evidenciada por Fiorentini (1995), esteve presente no Brasil em 1950, apresentava ideias platônicas e valorizava o ensino da geometria; por sua vez, a tendência Empírico-Ativista propunha o uso de materiais manipulativos, entendendo que são fatores importantes para a aprendizagem, sendo que em torno do ano de 1970 aparecem estudos e aplicações da Modelagem Matemática, o que não deixa de ser um tema bastante atual, tendo como principais pesquisadores brasileiros Klüber e Burak (2008); Burak (1987, 1992, 1998 e 2004); Biembengut (1990 e 1999); Caldeira (2004 e 2005) e Barbosa (2001, 2003 e 2004).

O Movimento da Matemática Moderna (MMM) surgiu em 1950, com a tendência Formalista Moderna, cuja preocupação era com os conhecimentos matemáticos dos ingressantes nas universidades, que era considerado baixo para o nível desejado (FIORENTINI, 1995). Começaram a surgir ideias de que a matemática precisava ser eficiente e funcional, sendo a tendência Tecnicista a preconizada pelo regime militar, onde, ainda em consonância com Fiorentini (1995, p. 15), o objetivo era preparar e “integrar” o indivíduo à sociedade, tornando-o capaz e útil ao sistema. Sua presença foi marcante em 1970, com ênfase às tecnologias de ensino.

A tendência Construtivista apresenta a matemática como uma construção humana, resultante da interação do homem com o meio em que vive. O conhecimento matemático não é resultado do mundo físico ou da mente humana, mas, sim, da sintonia das ações do homem com o meio e suas atividades. Já a tendência Socioetnocultural prioriza os alunos menos favorecidos economicamente, apresentando um conhecimento prático, vinculado à realidade, e não mais pronto e acabado (FIORENTINI, 1995).

As tendências de ensino estão em constante transição, pois não foram totalmente substituídas umas pelas outras, não são lineares, elas coexistem e são aprimoradas com a finalidade de buscar mecanismos para que os conhecimentos matemáticos sejam apropriados por todos os alunos. Como professores, precisamos formar cidadãos interativos que utilizem o conhecimento escolar para o desenvolvimento do pensamento, para questionar, analisar e transformar a sociedade. Para formar esse sujeito, é necessário que o professor também interaja com a realidade do aluno e da sociedade e seja crítico, principalmente com o seu modo de ensino, apresentando a matemática como algo que pode ser aplicado na vida cotidiana e como um conhecimento em constante elaboração.

Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 76), ao tratarem do objetivo do professor, esclarecem que não cabe aos professores estimular somente o desenvolvimento de habilidades, a fixação dos conceitos, ou a repetição de exercícios. É preciso dar sentido à matemática, de forma que o aluno consiga associar seus conhecimentos e, assim, aprenda realmente o que lhe foi ensinado e permaneça em busca de novos conhecimentos. Os autores destacam que, “[...] como educador, o objetivo do professor é desenvolver uma prática pedagógica inovadora em matemática (exploratória, investigativa, problematizadora, crítica etc.) que seja a mais eficaz possível do ponto de vista da educação/formação de seus alunos”.

Evidencia-se que as estratégias de ensino utilizadas pelos professores devem ser uma preocupação constante, buscando soluções aos problemas de aprendizagem em matemática, fazendo com que os alunos participem ativamente nesse processo e consigam, dessa maneira, aperfeiçoar os conhecimentos estudados.

A geometria pode ser um assunto bastante interessante para associar com a realidade dos alunos e, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o estudo da geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema além de poder contar com o auxílio dos materiais manipuláveis como pode-se observar no próximo item.

2.2 O ENSINO DE GEOMETRIA E O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS

O ensino de geometria pode favorecer a aprendizagem de números e medidas, bem como de espaço e forma, como apresentado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), pois basta que o aluno observe ao seu redor para perceber a matemática existente nas semelhanças, diferenças e regularidades (BRASIL, 1998).

Os PCN (BRASIL, 1998) ainda destacam que, com o ensino da geometria, o aluno consegue compreender o mundo em que vive, ao apreender e descrever o que aprendeu, além de representar seus conhecimentos, formalizando e articulando a matemática vivenciada no cotidiano com a matemática aprendida na escola. E quando o conhecimento é trabalhado dessa forma, pode contribuir para o senso de observação do aluno, possibilitando fazer com que ele relacione a matemática com as outras áreas do conhecimento.

É oportuno destacar a importância dos conhecimentos geométricos no desenvolvimento do aluno, como afirmam Silva e Schirlo (2013, p. 4):

[...] a geometria se apresenta, excepcionalmente, rica em oportunidades para fazer explorações, representações, construções, discussões, para que o estudante possa investigar, descobrir, descrever e perceber propriedades. Pois, a Geometria permite ao homem associar as formas dos objetos às figuras geométricas. Portanto, o ser humano vem ao longo de sua existência desenvolvendo a sua capacidade de transformar coisas se utilizando da criatividade ao interagir com as mais diversas formas de composição.

Acredita-se que o trabalho realizado com a Geometria pode proporcionar o desenvolvimento de um pensamento crítico e autônomo, já que pode favorecer a análise de fatos e relações, o estabelecimento de ligações entre eles e a dedução. É um componente importante inclusive no desenvolvimento da aritmética e da álgebra.

A geometria não contribui somente para o aprendizado espacial, mas para o aprendizado como um todo, em outras áreas do conhecimento, favorecendo o pensamento crítico e dando mais autonomia ao aluno. O ensino da matemática deve levar à reflexão sobre os conteúdos estudados, de forma crítica para que o aluno consiga relatar o que foi ensinado e as suas aplicações no cotidiano. Quando isso acontece, o aluno pode estruturar seu pensamento e fazer generalizações, sendo capaz de interpretar gráficos, desenhos e construções e também organizar dados e transformá-los em informativos matemáticos. A compreensão dos conteúdos está relacionada à aprendizagem, não só no objeto estudado em sala de aula, mas com a possibilidade de aplicação na prática do conteúdo aprendido.

O conhecimento matemático foi aprimorado com o passar dos tempos, conforme a necessidade dos povos, o mesmo acontece com os alunos, que buscam novas ideias à medida que resolvem os problemas cotidianos e escolares, sendo estimulados e precisando recorrer a conhecimentos que ainda não se apropriaram completamente, e a aplicação desses problemas pode ser essencial para que essa apropriação aconteça.

Os professores precisam de atenção ao ensinar geometria, visto que, muitas vezes, esse conteúdo só é estudado se “tiver tempo”. Alguns professores dão pouca importância ao seu ensino, fazendo com que os alunos fiquem desinteressados e com pouco entendimento sobre o assunto, deixando de aliar a teoria à prática. Mocrosky, Mondini e Estephan (2012, p. 2), ao pesquisarem sobre o livro didático, relatam que os conteúdos de geometria até aparecem nos livros, o que não garante que seja estudado em sala de aula.

Muitos pesquisadores têm se mostrado perplexos diante do abandono da geometria nas escolas (VIANNA, 1988; PAVANELLO, 1989; BERTONHA, 1989; PEREZ, 1991; PASSOS, 2000; entre outros). Muitos deles reconhecem sua presença nos projetos e nos livros didáticos, mas desconhecem-na na realização do que está previsto, bem como no que foi abordado daquilo que o livro organiza de conteúdos de ensino.

Quando os professores possuem uma diversidade de materiais, para fazer uso ao ensinar geometria, o ensino se torna mais agradável e, conseqüentemente, gera uma maior participação em sala de aula, desenvolvendo habilidades e fazendo com que os alunos observem a possibilidade de aplicação daquilo que foi ensinado.

Ao fazer uso de materiais concretos para o ensino da geometria plana, priorizamos a ação dos estudantes, fazendo-os refletir sobre os resultados encontrados para assim desenvolverem conceitos e habilidades necessárias para aprimorar os conhecimentos, indo dos conceitos mais básicos até os mais elaborados.

A utilização dos materiais manipuláveis teve grande valorização por volta de 1970, com a tendência Empírica Ativista, na qual o aluno era considerado um ser ativo que poderia aprender fazendo (FIORENTINI, 1995). Esses materiais são definidos por Nacarato (2005, p.3) como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”.

Concordando com Nacarato, Lorenzato (2006, p.18), que também é um incentivador do uso desses materiais em sala de aula, define material didático (MD) como sendo “[...] qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem”. No entanto, o autor, ao refletir sobre a escolha do material pelo professor, alerta que essa tomada de decisão deve ser feita após o professor indagar o porquê da escolha desse material em detrimento de outro: “[...] para apresentar assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos? São as respostas a essas perguntas que facilitarão a escolha do MD (material didático) mais conveniente à aula”.

Os materiais manipuláveis podem ser classificados, segundo Lorenzato (2006), como material concreto estático ou dinâmico. No estático, por exemplo, não se permite a alteração física do objeto, sendo utilizado somente para observação de algumas propriedades, o que, conforme o autor incorre-se o risco de se ter um conhecimento superficial desse objeto. Já o material manipulável dinâmico permite a sua transformação conforme as operações da pessoa que o utiliza, o que, em sua visão, facilita a percepção de propriedades e a realização de redescobertas, podendo melhorar a aprendizagem.

Cavalcanti (2007), assim como os autores supracitados, valoriza o uso desses materiais e cita outros exemplos, chamando-os de materiais concretos, e considera que podem ser divididos em dois tipos:

- **Materiais concretos estruturados** representam um conjunto de objetos construídos para auxiliarem a representação de idéias matemáticas. Como exemplo: Material Dourado, Blocos Lógicos, Tangrans entre outros.
- **Materiais concretos não-estruturados** são os objetos comuns do cotidiano utilizados pelo professor na prática de sala de aula, exemplificados por grãos de feijão, palitos de picolé, folha de papel, lápis, cordão, bolas de gudes, dados, baralho entre outros. (CAVALCANTI, 2007, p.3)

Essas concepções possibilitam afirmar que, independente da definição, nomenclatura ou classificação, esses materiais podem ser objetos importantes no processo de ensino e aprendizagem da matemática, desde que sejam aplicados de forma que venham a contribuir com esse processo.

Entende-se que não se deve priorizar somente o uso desses materiais, mas sim, fazer com que eles sejam instrumentos mediadores para que o processo de ensino e aprendizagem se efetive, todavia, o seu uso rotineiro, sem uma intervenção de qualidade do professor, não assegura que haja a apropriação do conhecimento pelos alunos. O conteúdo é aprendido por meio de intervenções que valorizem as experiências cotidianas e realize reflexões sobre o conteúdo e meios da mediação por signos e instrumentos. Alguns professores atribuem ao material a responsabilidade de superar as dificuldades dos alunos, mas vale ressaltar que o mais importante é a forma de utilização do que o material em si.

“A Geometria está em toda parte”, é a afirmação de Lorenzato, que nos faz refletir sobre conceitos geométricos utilizados diariamente com nossos alunos e que, para eles, nem sempre estão bem definidos:

“A Geometria está por toda parte”, desde antes de Cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la... mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as idéias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria (1995, p.5).

Estamos envoltos à geometria, não somente na escola, mas em diversos momentos precisamos e podemos utilizá-la para resolver problemas que nos deparamos no decorrer de nossas vidas, seja como estudantes, professores, pais ou profissionais. Assim, não é só na escola que estamos expostos ao conhecimento, mas a todo o momento e em todo lugar. Ao estabelecer níveis de desenvolvimento, busca-se atingir o desenvolvimento do aluno, obtendo as mais diversas maneiras de se dar o aprendizado, e que esse seja de qualidade e consiga explorar todas as suas habilidades e competências.

O conhecimento matemático deve contribuir à formação do pensamento e desenvolvimento do conhecimento, não só em matemática, mas em todos os conteúdos estudados. Os alunos devem ter a sua disposição estratégias de ensino e materiais coerentes, de forma a potencializar a aprendizagem, conseguindo formalizar o conceito trabalhado, e assim, contribuindo para que percebam a aplicação e utilidade da matemática estudada.

Dessa forma, no capítulo seguinte, são destacadas as teorias de Vygotski e Galperin, com a formação do conceito e desenvolvimento, além da teoria da formação das ações mentais por etapas.

3 FORMAÇÃO DO CONCEITO SEGUNDO VYGOTSKY E GALPERIN

Uma das tarefas da escola é ensinar os conteúdos cientificamente aceitos a todos os alunos, mas como já mencionamos, nem sempre ela tem conseguido cumprir essa função a contento e a busca de meios para efetivar a sua tarefa leva professores e demais envolvidos no processo educacional a constantes desafios. Um dos desafios é de atender a demanda a eles colocada, devendo ensinar a todos os alunos que têm diferentes características em uma única sala de aula, diferenças essas desenvolvidas no decorrer da vida, dentro e fora do contexto escolar, e o objetivo dos professores é fazer com que todos os alunos tenham acesso ao conhecimento, e que todos consigam se apropriar dos conceitos científicos.

A elaboração de conceitos científicos é uma das preocupações dos professores e nesse capítulo serão discutidos os conceitos com base no pressuposto histórico-cultural.

3.1 VYGOTSKY: CONCEITOS E DESENVOLVIMENTO

Muitas vezes, o ensino da Matemática se dá por inúmeras repetições. Mas será que essas infindáveis listas de exercícios trarão algum conhecimento para o aluno? Ou são somente ideias soltas, sem ligação com a realidade do aluno e com os outros conhecimentos que ele já possui ou com a ciência? Qual é a importância de se fazer inúmeras cópias de um modelo no qual não é preciso construir um pensamento sobre o que é ensinado, sendo necessário apenas “copiar o modelo” até que se consiga fazer sem olhá-lo? Deve-se refletir até onde esses métodos de ensino contribuem para a elaboração conceitual e também para o desenvolvimento do aluno.

Ao tratar de conceito, Vygotsky (1998b, p.104) relata que:

[...] um conceito é mais do que a soma de certas conexões associativas formadas pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já tiver atingido o nível necessário.

O desenvolvimento é considerado por Vygotsky (1998a) a apropriação de formas cada vez mais elaboradas da atividade humana, e para que o desenvolvimento de conceitos aconteça é preciso passar por todo um processo, além de contar com influências internas e externas à escola para poder garantir a apropriação do conhecimento. A experiência pessoal da criança, bem como o ambiente em que ela vive, influencia muito na aquisição do conhecimento. O autor defende que o aprendizado começa da forma mais primitiva possível, aprimorando-se conforme a criança amadurece, quando faz generalização e acaba por formar o verdadeiro conceito do que foi ensinado, ou seja, o significado do conceito evolui de acordo com a maturidade do conhecimento da criança.

O chamado desenvolvimento real, citado por Vygotsky (1998a), ocorre quando a criança consegue solucionar problemas partindo do que já sabe, sem ajuda de outros. A partir disso, criam-se novas possibilidades de aprendizado, nas quais a criança, com ajuda de terceiros, consegue desenvolver atividades que antes não conseguia, e esse desenvolvimento é, segundo o autor, o desenvolvimento proximal.

Sobre o desenvolvimento e o aprendizado, Vygotsky (1998b, p. 126) afirma que “o aprendizado geralmente precede o desenvolvimento”. Isso quer dizer que a criança pode possuir algumas habilidades, mas isso não significa que ela saiba aplicá-las adequadamente. Ele cita ainda sobre o aprendizado da aritmética:

As diferentes etapas na aprendizagem da aritmética podem não ter o mesmo valor para o desenvolvimento mental. Muitas vezes três ou quatro etapas do aprendizado pouco acrescentam à compreensão da aritmética por parte da criança, e depois, na quinta etapa, algo surge repentinamente: a criança captou um princípio geral, e a curva do seu desenvolvimento sobe acentuadamente. (VYGOTSKY, 1998b, p.126)

Quando as ideias primitivas de determinado conceito são apresentadas, pode ser que não façam sentido algum, porém, com o aprimoramento e aquisição de algumas habilidades, surge um conceito geral sobre o que foi apresentado. De acordo com Vygotsky (1998b), os conceitos podem ser definidos como científicos e não-científicos, e para essa diferenciação é considerado o processo de formação desses conceitos.

Os conceitos não-científicos são os conceitos espontâneos, aqueles formados no cotidiano, baseado nos atributos do objeto. Os científicos são os conceitos não espontâneos, formados na escola, que se dá por meio de um processo mediado onde se tem consciência das características principais. Dessa forma, existe uma relação entre esses conceitos, sendo que os

conceitos espontâneos são a base de fundamentação para se desenvolver e compreender os conceitos científicos.

Para que a formação desses conceitos seja efetivada, precisamos recorrer à nossa memória, que sofrerá uma evolução conforme nossas vivências. Sobre o ato de pensar, o autor apresenta três exemplos. Sendo o primeiro, no qual a definição de conceitos está associada às suas lembranças, ou seja, é dada pelas impressões deixadas nela pelo tema. No outro exemplo, com crianças muito pequenas, quando solicitadas a transpor algo que aprenderam com certos estímulos, para outros similares, estão desenvolvendo conceitos visuais, que se baseiam em lembranças de exemplos concretos. E ainda, sobre o significado das palavras, sendo que o ato de emitir palavras, para as crianças, é nomear classes conhecidas ou com características visuais comuns. Assim, a memória é característica definitiva dos primeiros estágios do desenvolvimento cognitivo (VYGOTSKY, 1998a).

Com o intuito de se aprofundar no desenvolvimento baseando-se na linguagem externa e interna, será estudada mais detalhadamente a teoria das ações mentais por etapas, elaboradas por Galperin.

3.2 GALPERIN E A TEORIA DA FORMAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS POR ETAPAS

A formação de conceitos fez parte de um dos estudos do russo Piotr Yakovlevich Galperin, que foi colaborador de Vygotsky, destacando que as bases das ações mentais dos alunos precisam estar bem organizadas para que aconteça a formação dos conceitos, assim, Galperin elaborou a Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas.

Para Galperin (2009e), o desenvolvimento mental só se dá com base no desenvolvimento individual, sendo que o conteúdo psicológico, o interno, das ações, não pode ser analisado sem levar em consideração o conteúdo externo, dito não psicológico.

Bassan (2012, p.60), ao abordar as ações do plano externo para o interno, relata que essas relações não ocorrem de forma linear, estando em constante movimento:

A formação das ações mentais por etapas explica, dessa forma, a apropriação do conhecimento que ocorre durante o processo de realização das ações que se movem do plano externo para o plano interno, ou seja, do plano interpsicológico para o plano intrapsicológico – em etapas que são didaticamente separadas para melhor entendimento do processo, porém que seguem um movimento dialético, de influência mútua, não configurado um modelo linear, numa única direção.

A aprendizagem se dá quando acontece a interação social, um dos fatores principais para o desenvolvimento das pessoas, possibilitando a formação de novos conceitos e habilidades, quando se aprimora os conhecimentos já existentes, que foram formados em etapas fundamentais, passando da ação externa para a interna. Sobre as ações mentais, Bassan (2012, p.63) destaca que:

São formadas como um reflexo de suas ações externas, objetivas, que são reguladas pelas condições materiais em que ocorrem. No processo de aprendizagem, há mais de um elemento regulador das ações do sujeito: ele deve considerar os modelos do que deve fazer e de como deve fazê-lo. Nessas ações, distinguem-se duas partes principais: a orientação e a execução.

A orientação das ações mentais vai determinar a qualidade da execução dessas ações. A execução inicia-se das ações externas, que surgem para colaborar com outras já existentes, ou seja, as internas, e a partir disso as ações externas se tornam ações internas, conforme Nuñez e Pacheco (1998). Galperin (2009a, 2009b) nomeava esse processo como mecanismo de interiorização das ações externas em internas, tratando também como a passagem do plano da experiência social para o da experiência individual. Somente quando a criança assimila ações mentais adequadas é que irá ocorrer o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades.

Essa interiorização das ações é concebida como um ciclo de aprendizado, formado por etapas consideradas não lineares, sendo que cada uma possui elementos de outras etapas, que são, segundo Nuñez e Pacheco (1998): motivacional, estabelecimento de base orientadora da ação (BOA), formação da ação no plano material ou materializado, formação da ação na linguagem externa e ação no plano mental.

A etapa motivacional é o início do processo, pois ainda não existe ação e nem são introduzidos conhecimentos, é a fase de preparação dos alunos, sendo colocados dispostos a aprender. A motivação deve ser tanto externa quanto interna, na primeira os motivos não estão relacionados com a atividade de estudo e, na segunda, são motivados pelo interesse da busca do conhecimento. Segundo Nuñez e Pacheco (1998), as motivações internas são as que mais contribuem para a assimilação dos conceitos, sendo que essas devem ser o foco principal dos professores para atividades de aprendizagem. E isso pode ser feito por meio de atividades que envolvam situações-problema, as quais os alunos ficam interessados em verificar a aplicabilidade dos novos conhecimentos.

A próxima etapa é o estabelecimento do esquema da Base Orientadora da Ação (BOA) que, segundo Viginheski (2014, p.44):

[...] se constitui na visualização da ação do indivíduo, o projeto da ação, a imagem do produto final; refere-se aos procedimentos e ao sistema das condições exigidas para a ação. Envolve orientação, execução e controle. Deve garantir a compreensão (significado) e a motivação (sentido) dos alunos para a construção do objeto de aprendizagem e promover a reflexão consciente do aluno no processo.

São três tipos de BOAs que se destacam, dentre as oito estudadas nas Teorias de Galperin (2009e), sendo BOA I, BOA II e BOA III. A BOA I é caracterizada pela transferência limitada dos conhecimentos, com orientação incompleta, omitindo algumas informações importantes, tornando a aprendizagem lenta e com muitos erros. Na BOA II, a orientação é completa, sendo dadas todas as informações necessárias, porém seu ponto negativo é que tanto a orientação como as informações são limitadas, sendo úteis somente para aquela atividade, não podendo ser generalizadas. A BOA III caracteriza-se pelas orientações e informações generalizadas recebidas pelo estudante, sendo aplicadas a um conjunto de tarefas, e ele age de forma independente além de cometer poucos erros e de conseguir estabelecer relações com outras situações. Essas três etapas se destacam por serem as que identificam os conhecimentos elaborados no cotidiano, a mediação e a ação mental, sendo esses os processos fundamentais para a apropriação do conhecimento.

A etapa de formação da ação no plano material ou materializado possui diferenciação pelo modo de representação do objeto em estudo, na material o objeto é o mesmo do estudo e na materializada o objeto é substituído por outro que represente o objeto de estudo. Essa etapa se caracteriza pela manipulação de objetos concretos que contribuirão para o início da formação da ação mental, guiados por esquemas da BOA, sendo registrados dados do objeto a ser trabalhado e informações necessárias para, posteriormente, conseguir passar do plano externo de manipulação para o plano mental. Segundo Nuñez e Pacheco (1998, p.105), “[...] não basta ver ou escutar algo relacionado com o tema objeto do estudo, é preciso fazer algo, realizar alguma ação com o seu conteúdo”, essas ações com material ou materializado é feito com os pares ou em grupos.

A quarta etapa é a de formação da ação no plano da linguagem externa, na qual o aluno não possui o objeto de estudo ou seu representante, cujo objetivo é que o aluno resolva a tarefa oralmente, expondo sua compreensão do conceito e isso é a base para a interiorização das ações, onde as propriedades, antes separadas, vão se fixando e ganhando significado. Galperin (2009d) relata que, nessa etapa, a ação se separa dos materiais, passando a existir a

linguagem em voz alta, afirmando (idem, 2009e) ainda que a etapa seguinte, do plano mental, se forme somente sobre a base da forma verbal da ação.

A quinta e última etapa é a da ação no plano mental, que possibilita ao estudante estruturar seu pensamento com base na ação externa que foi internalizada. O que antes possuía representação apenas material ou verbal, agora possui representação mental. Talizina (2000, p.18), relata sobre essa etapa:

La forma mental de la acción, es la forma final, durante la vía de la transformación de la acción, a partir de la forma externa hacia la forma interna. Si antes el alumno realiza la acción como práctica, transformando los objetos externos, entonces, ahora ella realiza en su mente, operando con las imágenes de estos objetos. Además, los objetos se pueden representar en la forma concreta o en los conceptos. El paso hacia la forma mental se da a través de la utilización, inicialmente, del lenguaje externo para sí: el alumno pronuncia todas las operaciones, pero ya sin el sonido externo, para sí. Gradualmente, la pronunciación se hace innecesaria, la acción ya se realiza con ayuda del lenguaje interno. En este caso, dicen que la acción pasa de la forma externa hacia la forma interna. El orden del paso es tal y como nosotros lo hemos descrito: a partir de la forma material (materializada) hacia la forma perceptiva; después, hacia la forma verbal externa y, posteriormente, a través de la forma verbal externa, para sí, hacia la forma mental.⁴

Nessa etapa, o aluno resolve as atividades sem ajuda externa, somente com a linguagem interna. Dessa forma, o que antes necessitava de um auxílio externo para ser desenvolvido passa a contar apenas com os registros mentais e, conforme Ferreira (2012, p.8), “o aluno ao percorrer todas as etapas de assimilação de um conceito, aprende a reconhecer mentalmente todos os elementos que pertencem a sua classe e conseqüentemente consegue separar todos os elementos essenciais dos gerais, formando uma imagem generalizada do objeto”.

Araújo (2013, p.117) destaca que, nesta teoria, “o processo de ensino está ligado à formação de novas habilidades, isto é, a internalização da atividade externa. A aprendizagem é a apropriação do conhecimento”. Assim, todas essas etapas estão interligadas, bem como as ações externas e internas, então para que ocorra a real formação do conceito, devemos

⁴A ação mental é a forma final, durante toda a via de transformação da ação, partindo da forma externa para a forma interna. Antes o aluno realizava a ação na prática, transformando os objetos externos, agora ele a realiza em sua mente, operando com as imagens destes objetos. Além disso, os objetos podem ser representados na forma concreta ou por conceitos. Primeiramente a forma mental se dava através da utilização, inicialmente, da linguagem externa para si: o aluno pronuncia todas as operações, mas isso ocorre mentalmente, sem necessidade de sonorização. Gradualmente, essa pronuncia passa a ser desnecessária, e a ação se realiza com a ajuda da linguagem interna. Neste caso, diz-se que a ação passa da forma externa para a forma interna. A ordem do processo se dá a partir da forma material (materializada) para a forma perceptiva; depois passa para a forma verbal externa e posteriormente, através da forma verbal externa, para si mesmo, na forma mental interna. (Tradução nossa).

observar atentamente quais atividades iremos propor e quais são as orientações que o aluno deve receber para fazer sua devida organização.

Precisamos propor um processo em que o aluno é parte ativa na formação do conceito e não somente recebe as informações prontas e acabadas para, posteriormente, desenvolver uma atividade mecanicamente. Entende-se que esse processo não é dos mais simples, e quando se trata do ensino de alunos com deficiência faz-se necessário um conhecimento mais aprofundado da inclusão escolar, que será abordada no próximo capítulo.

4 INCLUSÃO ESCOLAR

A inclusão pode não fazer parte do cotidiano no interior da escola de muitos professores, mas estes poderão, a qualquer momento, receber um aluno do público-alvo da Educação Especial, sendo que será necessária a aplicação de práticas inclusivas com toda a turma, fazendo da aula uma aula participativa e com a colaboração de todos, buscando a melhor forma de aprendizagem.

Ao se trabalhar com alunos com deficiência, faz-se necessária a adaptação de estratégias de ensino, de forma com que todos sejam capazes de acompanhar o andamento das aulas e que nenhum fator pessoal ou do grupo interfira negativamente nesse processo.

Sobre a educação inclusiva, Mittler (2003, p.25) relata que “[...] a inclusão envolve um processo de reforma e de reestruturação das escolas como um todo, com o objetivo de assegurar que todos os alunos possam ter acesso a todas as gamas de oportunidades educacionais e sociais oferecidas pela escola”. Assim, a ideia principal é a de que aconteça a interação entre todos os alunos, desfazendo o isolamento de uma minoria que não podia usufruir de uma convivência igualitária, de experiências e possibilidades oferecidas pela escola.

Para que essa interação realmente aconteça, é preciso unir forças, ou seja, todos devem estar dispostos a conseguir superar as dificuldades e vencer os obstáculos, desde a aceitação da família, da escola, do professor, enfim, do meio em que a pessoa vive. Todos devem pensar na melhor forma de conviver com o aluno com deficiência, conhecendo-o, sabendo de suas vivências, experiências, capacidades e limitações, sendo que todos devem procurar potencializar as oportunidades de aprendizado.

É preciso que, principalmente, professor e aluno estejam motivados a fazer valer a inclusão escolar. Todos devem estar lutando pelo mesmo objetivo, não se pode considerar que a inclusão está acontecendo pelo fato de alguns alunos do público-alvo da Educação Especial estarem matriculados em escolas “regulares”, ou seja, não é somente a matrícula que caracteriza a inclusão, mas sim, práticas e convivências que levem em consideração a individualidade dos alunos e fundamentalmente a sua aprendizagem. Isso é relatado por Viginheski (2014, p.22), ao citar sobre a realidade educacional:

[...] apesar de o acesso de todas as pessoas ao conhecimento estar legitimado, algumas pessoas, mesmo aquelas que frequentam a escola, encontram-se em situações excludentes, marginalizadas do processo de ensino e de aprendizagem, como no caso, as pessoas com deficiência.

Essa afirmação reforça sobre o modelo de inclusão e as principais dificuldades apontadas pelos professores, relatadas por Facion (2009, p.145), sendo:

A eficácia da metodologia aplicada; a falta de recursos e infraestrutura; as péssimas condições de trabalho; as jornadas de trabalho excessivas; os limites da formação profissional; o número elevado de alunos por sala de aula; os prédios mal conservados; o despreparo para ensinar seus alunos.

Esses são alguns dos fatores que nos fazem refletir se realmente há inclusão, e também que tipo de inclusão está acontecendo em nossas escolas. O professor precisa conhecer a melhor estratégia de ensino a ser aplicada aos alunos ditos “especiais”, e também se essa é a mais aconselhável para os alunos ditos “regulares”.

A postura do professor, ao efetivar as práticas pedagógicas, mostra se existe realmente a inclusão, visto que ao dar a mesma aula em uma turma com alunos com deficiência e em turmas em que esses alunos não estão presentes, ele demonstra que não se faz necessário a mudança de sua estratégia de ensino para atender as diferentes as condições de aprendizado dos seus alunos. Com isso, inicia-se o processo de exclusão, pois aqueles que não conseguem acompanhar o sistema que está sendo aplicado passarão a ser excluídos do processo de ensino e aprendizagem, porque não se apropriam do conhecimento, mesmo que isso ocorra informalmente.

Precisamos reforçar as potencialidades, dando ênfase ao que o aluno pode e consegue fazer e não voltar as nossas ações como professores com definições pré-estabelecidas de outras experiências que não foram bem-sucedidas. Todos, sem discriminação, devem ter acesso ao conhecimento, e isso deve ser feito de forma adequada às condições dos alunos, de forma que eles consigam compreender, aplicar e até mesmo visualizar os conhecimentos no meio em que vivem.

Dessa forma, D’Ambrosio (2005, p.42) relata sobre o respeito às diferenças:

A estratégia mais promissora para a educação nas sociedades que estão em transição da subordinação para a autonomia, é restaurar a dignidade de seus indivíduos, reconhecendo e respeitando suas raízes. Reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo não significa ignorar e rejeitar as raízes dos outros, mas num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes.

E isso nos leva a refletir sobre os valores que a escola incute em seus alunos, assim nos questionamos se determinado conhecimento será de fato útil àqueles alunos, se terá sentido para eles, fazendo com que aprendam que o que está sendo ensinado, e se isso faz parte do seu mundo, o que resultará em uma maior aceitação, interesse e dedicação. É preciso que o professor adote estratégias de ensino para que todos, sem distinção, tenham suas especificidades atendidas.

As escolas devem fornecer aos professores e alunos todos os recursos possíveis, melhorando assim as condições de trabalho, sendo que o professor possui uma diversidade de alunos em sala, cada um com o seu potencial e todos devem ser ensinados de maneira que ninguém seja prejudicado, mas, para que isso aconteça, o docente deve receber a capacitação adequada. Desse modo, a formação continuada é de extrema importância, visto que muitos cursos de graduação pouco preparam para essa realidade (MANTOAN, 2001).

Acredita-se, então, que, ao nos aproximarmos da realidade do aluno, estaremos lhe fornecendo um atendimento mais adequado, proporcionando-lhe, na medida do possível, uma independência física e social, e isso não acontece somente nos dias de hoje, visto que, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva⁵ traz um relato sobre o início dos atendimentos às pessoas com deficiência, desde a época do Império.

No Brasil, o atendimento às pessoas com deficiência teve início na época do Império com a criação de duas instituições: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atual Instituto Benjamin Constant – IBC, e o Instituto dos Surdos Mudos, em 1857, atual Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES, ambos no Rio de Janeiro. No início do século XX é fundado o Instituto Pestalozzi - 1926, instituição especializada no atendimento às pessoas com deficiência mental; em 1954 é fundada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE e; em 1945, é criado o primeiro atendimento educacional especializado às pessoas com superdotação na Sociedade Pestalozzi, por Helena Antipoff.

Em 1961, o atendimento educacional às pessoas com deficiência passa ser fundamentado pelas disposições da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº. 4.024/61, que aponta o direito dos “excepcionais” à educação, preferencialmente dentro do sistema geral de ensino. (BRASIL, 2008, p.6).

Fica evidente que sempre se buscou um aprimoramento desses atendimentos, e para que ações educacionais tomassem um rumo mais apropriado, e com a intenção de integrar outras pessoas na educação especial, foi criado o Centro Nacional de Educação Especial –

⁵ Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducacional.pdf>>. Acesso em 25 mai. 2015.

CENESP, e também o Ministério da Educação - MEC⁶, em 1973, para que pessoas com superdotação ou pessoas com deficiência fossem atendidas por uma política pública de acesso à educação. Assim, desde muito tempo, as pessoas com deficiência têm garantido o atendimento educacional especializado, e esse atendimento ampara-se no artigo 208 da Constituição Federal⁷, aprovada em 1988, que estabelece que as pessoas com necessidades educacionais especiais devem ser atendidas preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988).

No Brasil, depois da Constituição Federal, o Estatuto da Criança e do Adolescente, a Lei de Diretrizes da Educação Nacional e outros documentos continuam preconizando que o atendimento às pessoas com necessidades especiais deve-se realizar preferencialmente na rede regular de ensino. Além desses documentos em nível nacional, podemos citar outros em nível internacional, como a Declaração Mundial de Educação para Todos, em 1990, e, em 1994, a Declaração de Salamanca influenciou a formação de políticas públicas da Educação Especial, também em 1994, e que reformulou a orientação sobre o local de estudo das pessoas com necessidades especiais, que até então era efetivado em programas de Educação Especial. A Política Nacional da Educação Especial, (BRASIL, 1994) revê a população que teria acesso às classes de ensino regular e afirmam serem aqueles que conseguissem acompanhar as atividades no mesmo ritmo de alunos ditos “normais”. Com isso não houve uma reformulação das práticas educacionais e a responsabilidade quanto ao ensino dos alunos especiais continuava a ser exclusivamente da Educação Especial.

O Decreto 3.298⁸, de 1999, que regulamenta a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, e no seu artigo 3º trata do que é deficiência, sendo:

Art. 3º Para os efeitos deste Decreto, considera-se:

I - deficiência – toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano;

⁶ Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em 25 mai. 2015. Acesso em: 18 mai. 2015.

⁷ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 18 mai. 2015.

⁸ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em 26 mai. 2015. Acesso em: 18 mai. 2015.

II - deficiência permanente – aquela que ocorreu ou se estabilizou durante um período de tempo suficiente para não permitir recuperação ou ter probabilidade de que se altere, apesar de novos tratamentos; e

III - incapacidade – uma redução efetiva e acentuada da capacidade de integração social, com necessidade de equipamentos, adaptações, meios ou recursos especiais para que a pessoa portadora de deficiência possa receber ou transmitir informações necessárias ao seu bem-estar pessoal e ao desempenho de função ou atividade a ser exercida.

O Art. 4º do referido Decreto traz ainda os tipos de deficiência, porém não especifica a surdocegueira como uma deficiência única, mas apresenta separadamente a deficiência auditiva e a visual, como mostra nos seus incisos II e III:

II - deficiência auditiva - perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500HZ, 1.000HZ, 2.000Hz e 3.000Hz; (Redação dada pelo Decreto nº 5.296, de 2004)

III - deficiência visual - cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores; (Redação dada pelo Decreto nº 5.296, de 2004).

É notório que a surdocegueira é uma deficiência pouco conhecida, divulgada e estudada. Diante disso, julgamos necessário aprofundar os estudos quanto às suas causas e ao aprendizado do aluno com surdocegueira.

5 SURDOCEGUEIRA

A surdocegueira não é considerada uma deficiência múltipla, por isso o termo é escrito sem o uso de hífen, porém essa terminologia passou por várias alterações até que se chegasse a esse consenso. Maia e Araóz (2012 p.1) relatam que “[...] a surdocegueira não é somente a perda da visão e da audição na sua totalidade, mas também é representada pelas perdas parciais da visão e audição de forma conjunta”. O aluno surdocego possui deficiência do domínio sensorial, onde a visão e a audição são afetadas, mas isso pode acontecer em diferentes níveis, ou seja, uma pessoa surda e com baixa visão pode ser considerada uma pessoa surdocega. O termo surdocego vem se modificando com o passar dos tempos, conforme nos relatam Maia, Araóz e Ikonomidis (2010, p.22):

A terminologia Surdocegueira sofreu muitas alterações desde que surgiu o primeiro atendimento ao surdocego por volta de 1.800, as seguintes denominações foram usadas: Dificuldade de Aprendizagem Profunda e Múltipla (DAPM), Múltipla Deficiência Severa, Surdo com Múltipla Deficiência, Cego com Deficiência Adicional, Múltipla Privação Sensorial (MPS), Dupla Deficiência Sensorial, Deficiência Auditiva Visual, Deficiência Audiovisual e finalmente Surdocegueira. A aceitação do termo surdocego e surdocegueira sem hífen em 1991 foi proposta por Salvatore Lagati, que defendeu na IX Conferência Mundial de Orebrö-Suécia, a necessidade do reconhecimento da surdocegueira como deficiência única.

Quanto à classificação da surdocegueira, ela pode ser feita de duas formas, levando em consideração o período de surgimento, como apontam Maia, Araóz e Ikonomidis (2010), sendo a surdocegueira pré-linguística e a pós-linguística. Na pré-linguística, a perda da audição ou da visão ocorre antes da aquisição de uma língua, seja ela oral ou de sinais, no caso do Brasil a Libras (Língua Brasileira de Sinais), ou no caso da surdocegueira congênita que ocorre por intercorrências gestacionais. A pós-linguística é quando a surdocegueira ocorre depois da aquisição de uma língua, Língua Portuguesa ou Libras.

Na pós-linguística, a surdocegueira possui outras classificações, sendo: surdo congênito com cegueira adquirida, que ocorre quando a criança nasce surda e com o passar do tempo vai perdendo a visão; cego congênito com surdez adquirida, que são as crianças que nascem cegas e perdem a audição com o passar do tempo; e ainda a surdocegueira adquirida, sendo as pessoas perdem a audição e a visão depois que aprenderam uma língua (COSTA; NASCIMENTO, 2010).

As causas da surdocegueira são variadas, podendo ser causada na fase pré-natal, ainda durante a gestação, ou na fase perinatal⁹, que é o período entre 22 semanas completas de gestação e sete dias após o nascimento, ou ainda na fase pós-natal, podendo ocorrer a qualquer momento da vida da pessoa. As principais causas da surdocegueira, separadas pelas fases acima descritas, conforme Reyes (2004), Nascimento e Costa (2010) e Galvão (2010), estão relacionadas no quadro 1.

Pré-natal	Infecção transplacentária, como rubéola, toxoplasmose, citomegalovirus, sífilis, AIDS, herpes. Síndromes, como a síndrome de CHARGE, Down, Usher, Turner, Didmoad (Wolfram), Cockayne, Goldenhar, Alstrom, Refsum e a Trissomia 13. Hábitos maternos inapropriados, como alcoolismo e uso de drogas.
Perinatal	Nascimento prematuro, traumatismos, paralisia cerebral e hiperbilirrubinemia.
Pós-natal	Asfixia, meningite, encefalite, derrame cerebral, trauma craniano e tumores.

Quadro 1 – Principais Causas da Surdocegueira

Fonte: Reyes (2004), Nascimento e Costa (2010) e Galvão (2010)

Uma das principais causas de surdocegueira pós-linguística é a Síndrome de Usher, assim denominada devido ao oftalmologista britânico C. H. Usher, responsável por estudos que destacam a hereditariedade dessa síndrome. É uma doença autossômica resultante da manifestação de genes recessivos. Na maior parte dos casos, a pessoa nasce surda e posteriormente ocorrem perdas visuais, normalmente em decorrência da retinose pigmentar, uma doença hereditária, progressiva e degenerativa, que se inicia com a perda da visão noturna e com a dificuldade de enxergar quando há excesso ou pouca iluminação. A perda inicial é da visão periférica, o que acarreta um estreitamento no campo visual, evoluindo para a visão tubular (NASCIMENTO; COSTA, 2010).

Considera-se que a comunicação é um fator essencial para que ocorra o aprendizado, por isso é necessário entender e buscar a melhor forma de se comunicar com uma pessoa com surdocegueira, o que será abordado no próximo item.

⁹Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=668>> Acesso em 02 jun. 2016

5.1 A COMUNICAÇÃO DA PESSOA COM SURDOCEGUEIRA

Para que ocorra a aprendizagem, é preciso que os alunos exerçam a habilidade de comunicação, seja a comunicação escrita ou oral, e também a comunicação receptiva, que é a compreensão. Algumas dificuldades de comunicação podem ser apresentadas pelos alunos com deficiência, o que talvez prejudique a sua aprendizagem e o seu desenvolvimento (PELOSI, 2003).

O aluno com surdocegueira deve utilizar a forma de comunicação que mais se adapte, levando em consideração o seu nível de comunicação. Maia, Araóz e Ikonmidis (2010), apresentam três níveis de comunicação: básico, médio e alto. No nível básico, a criança possui um elevado comprometimento nos sentidos sensoriais, por isso, na maioria do tempo, dependerá de um acompanhante para que consiga comunicar-se, então nesse nível seu aprendizado não é espontâneo, ou seja, não consegue imitar as pessoas próximas. As atividades realizadas com pessoas com o nível básico de comunicação devem ser centradas em atividades úteis para sua vida, situações reais vivenciadas pela criança (MAIA, ARAÓZ e IKONOMIDIS, 2010).

As pessoas com surdocegueira com maior comprometimento da visão e da audição, classificadas no nível básico de comunicação, podem utilizar-se do método Tadoma, que consiste em a pessoa com surdocegueira sentir a vibração do som pelo tato, assim como a articulação das palavras, colocando a mão no queixo e nas faces da pessoa falante (BOSCO, et. al., 2010; SANTOS, et. al., 2009).

As pessoas com o nível médio de comunicação possuem resíduo visual ou auditivo, sendo assim, conseguem perceber, a certa distância, algumas situações do cotidiano, o que torna a comunicação e o aprendizado mais fácil, e até espontâneo, por meio da imitação. São pessoas capazes de resolver problemas simples e, dessa maneira, possuem um pouco de independência. É interessante apresentar-lhes os diversos sistemas de comunicação, para que possam escolher o que melhor se adaptam e o que lhes fornecem um melhor meio de aprendizagem, que é voltada para atividades funcionais.

Quem possui o nível alto de comunicação pode fazer uso de Libras, Libras Tátil, Libras no campo visual reduzido, escrita ampliada, escrita na palma da mão, Braille e Braille tátil, sempre buscando o sistema de comunicação que melhor se adapte. Geralmente, na escola, é acompanhado por um intérprete, instrutor ou guia-intérprete, sendo que o

aprendizado é voltado para o nível técnico ou superior (MAIA; ARAÓZ; IKONOMIDIS, 2010). Para melhor entendimento, faz-se necessário uma breve definição de cada um dos tipos de comunicação utilizados por pessoas com alto nível de comunicação.

A Língua Brasileira de Sinais – Libras - foi reconhecida como meio legal de comunicação e expressão pela Lei 10.436, de 24 de Abril de 2002. No parágrafo único, entende-se a Libras como um “sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil” (BRASIL, 2002). Além disso, o artigo 4º da referida Lei garante a inclusão do ensino da Língua Brasileira de Sinais – Libras, como segue:

Art. 4º O sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da Língua Brasileira de Sinais - Libras, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, conforme legislação vigente.
Parágrafo único. A Língua Brasileira de Sinais - Libras não poderá substituir a modalidade escrita da língua portuguesa. (BRASIL, 2002).

O reconhecimento da Libras como meio de comunicação fez com que essa língua também passasse a ser o principal instrumento de comunicação das pessoas surdas, proporcionando maior capacidade de comunicação, ainda mais se levarmos em consideração a obrigatoriedade de fazer parte do programa dos cursos de formação, conforme o artigo 4º da Lei 10.436. O aluno surdocego que possui resíduo visual, enquadrando-se no nível alto de comunicação, também pode fazer uso da Libras para sua comunicação.

A Libras tátil também é um meio de comunicação e consiste em realizar a interpretação por meio da Libras com a mão do surdocego em cima das mãos do interlocutor, assim, o surdocego faz uso do tato para que haja comunicação (NASCIMENTO, 2006). Pode-se utilizar a Libras no campo visual reduzido, que é para surdocegos que possuem resíduos visuais e domínio da leitura e da escrita. Nascimento (2006, p.30) deixa claro que:

Nesse sistema de comunicação não-alfabético, o professor interage com a criança surdocega por meios de sinais. A adaptação necessária será a de adequar o espaço de sinalização ao campo visual da criança (surdo com síndrome de Usher). Assim, o quadrante (região compreendida entre a cabeça até altura do quadril) de realização e recepção do sinal não poderá ser o mesmo do surdo, mas deverá restringir-se ao campo visual espacial perceptível da criança surdocega.

O uso da escrita ampliada também é uma forma de comunicação para pessoas que possuem resíduo visual e constitui-se na utilização de letras em tamanho maior, de forma que

fique mais visível ao aluno. A escrita na palma da mão é marcada por desenhar as letras do alfabeto na palma da mão, ou em alguma parte do corpo, como o braço, de forma a possibilitar a comunicação (NASCIMENTO, 2006).

O sistema Braille é composto por seis pontos combinados entre si, possibilitando 63 combinações. A Portaria nº 2.678 de 24 de Setembro de 2002, no seu artigo 1º, aprovou “o projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa e recomenda o seu uso em todo o território nacional, na forma da publicação Classificação Decimal Universal - CDU 376.352 deste Ministério, a partir de 01 de janeiro de 2003” (BRASIL, 2006).

O Braille tátil ou digital é mais utilizado por pessoas cegas que ficaram surdocegas. É um sistema que “segue as mesmas regras e convenções do braile tradicional (os dedos indicador e médio representam a cela braile e em cada falange dos dedos representa o espaço de marcação do ponto)” (NASCIMENTO, 2006, p.30). A figura 1 ilustra o sistema Braille Digital.



Figura 1. Ilustração do Braille Digital.

Fonte: Cader-Nascimento, 2002 apud Nascimento; Maia, 2006.

Em todos os níveis de comunicação faz-se uso de tecnologias que contribuem para uma melhor comunicação da pessoa surdocega e, conseqüentemente, para um melhor aprendizado, são os chamados recursos de tecnologia assistiva, que têm o propósito de permitir uma maior independência da pessoa com surdocegueira, pois trata-se de diversos materiais que conseguem diminuir algumas de suas dificuldades de comunicação. A portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006, instituiu o Comitê de Ajudas Técnicas – CAT, com o intuito de aperfeiçoar o desenvolvimento de recursos de tecnologia assistiva no Brasil (BRASIL, 2009). Tecnologia assistiva é definida pela Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2009, p. 13) como sendo:

[...] uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam

promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Além da autonomia, os recursos de tecnologia assistiva contribuem para uma melhor qualidade de vida da pessoa surdocega, ajudando-a a ter um maior controle do ambiente e melhorar as habilidades para o trabalho, tudo isso pela ampliação da mobilidade e da comunicação. É pela comunicação que se inicia qualquer processo de aprendizagem, o conhecimento é mais bem absorvido se existe uma boa comunicação e uma interação entre professor e aluno. Quando a troca de informações está acontecendo de forma segura, de ambas as partes, a comunicação flui e, conseqüentemente, o interesse aumenta. Mas é preciso que professor e aluno entrem em um acordo a fim de evidenciar a melhor forma de comunicação para ambos, visto que fica mais fácil para a criança surdocega expressar-se da maneira que mais se identifica (MAIA; ARAÓZ; IKONOMIDIS, 2010).

Dentre os recursos de tecnologia assistiva de apoio à audição, conforme Bosco, Mesquita e Maia (2010), temos o Sistema Loops e o TTY, que é um sistema de radiofrequência que serve para amplificar o som para a pessoa surda, podendo ser instalado em salas de aula, auditórios ou em outros ambientes para auxiliar a pessoa surda que faz uso do aparelho auditivo. E o TTY é um telefone para pessoa surda, com o uso do fone do telefone fixo, e também com impressora e mostrador visual ampliado, com um teclado igual ao do computador.

Outros recursos de tecnologia assistiva foram relacionados por Maia, Araóz e Ikonomidis (2010), tais como: o Alerta Master, que é um equipamento com sinal luminoso que pisca para identificar o toque da campainha ou do telefone, tendo padrões diferentes para a identificação do acontecimento; o Telefone com Foto possui um sistema de amplificação do som e um sistema de imagem de fotos identificadas por números para discagem rápida; o Pac Mate é um computador portátil em que o usuário pode navegar na internet, administrar agenda, ouvir música e ler livros, e ainda pode vir com display braile.

Software JAWS é um leitor de telas o qual, com o auxílio de um programa interno, a informação da tela é lida e ainda permite uma saída para display braile; o CCTV é um amplificador de imagem por vídeo no qual, apenas posicionando um texto ou objeto sobre a mesa móvel do aparelho, que será ajustado pelo usuário da forma que melhor se adapte à sua visão; o Braille Portátil faz anotações em papel padrão; o Wikki Stix é um material para desenho em relevo, composto por listras em cores primárias ou neon, que podem ser dobráveis e grudadas quando pressionadas com os dedos, em qualquer superfície, é um

material que pode auxiliar crianças a construírem figuras táteis (MAIA; ARAÓZ; IKONOMIDIS, 2010).

Verificamos, pelos exemplos de materiais disponíveis para uma boa comunicação, que é possível o trabalho escolar com pessoas com surdocegueira, desde que se disponha de alguns desses materiais ou outros adaptados, como forma de motivar os alunos a superarem suas dificuldades. Além da escolha da melhor forma de comunicação, é preciso que a criança crie um vínculo com o professor, que este lhe passe confiança, que a criança não tenha resistência em comunicar-se e assim consiga amadurecer e se apropriar dos conhecimentos que lhe são propostos (MAIA; ARAÓZ; IKONOMIDIS, 2010).

5.2 O ALUNO COM SURDOCEGUEIRA

O aluno com surdocegueira faz parte do público-alvo da Educação Especial, tendo o direito de frequentar uma escola regular, mas para que esse isso aconteça, é preciso o envolvimento tanto do aluno como da sociedade, ou seja, família, escola e governo. O aluno com deficiência ao conviver com os demais irá conseguir desenvolver-se tanto individual como socialmente. O Projeto Escola Viva, do MEC (2000, p.20), relata sobre esse fato:

A convivência na diversidade proporciona à criança com deficiência que tenha necessidades educacionais especiais maior possibilidade de desenvolvimento acadêmico e social. Proporciona ainda, para todos, alunos e professores, com e sem necessidades educacionais especiais, a prática saudável e educativa da **convivência da diversidade** e da **administração das diferenças no exercício das relações interpessoais**, aspecto fundamental da democracia e da cidadania (Grifo do autor).

Evidencia-se a importância da convivência social, seja da pessoa com surdocegueira, ou de qualquer pessoa com deficiência, visto que, ao interagirem, sejam pessoas com deficiência ou não, estarão desenvolvendo a cidadania e as relações sociais.

Quando o aluno surdocego participa com o professor da elaboração das atividades e talvez da elaboração do material que será utilizado, ele está estreitando os laços de interação e confiança, o que torna o processo de ensino e aprendizagem mais produtivo e com significados. O professor deve realizar as atividades com a criança e não para a criança (NASCIMENTO, 2006).

A organização da escola e da sala de aula onde são desenvolvidas as atividades também é de extrema importância. No que se refere ao aluno com surdocegueira, Nascimento

(2006) relata que se deve criar um ambiente de aprendizagem adaptado às suas necessidades, visto que sua orientação e mobilidade são treinadas por repetição, e se não houver áreas de trabalho bem definidas, cria-se uma dificuldade maior para o aluno.

Maia, Araóz e Ikonmidis (2010, p.78) relatam que todos aprendem de forma diferenciada, e isso não é diferente com o aluno surdocego. As autoras partem de alguns aspectos para refletirmos o que envolve as estratégias de ensino, sendo: Princípio de interação; Mediação e Estratégias de ensino.

Sobre o Princípio de interação, as autoras supracitadas nos remetem à importância da inter-relação. E isso se dá pela comunicação, não necessariamente pela fala, mas de alguma forma existirá comunicação e também a troca de informações que são de extrema importância para a aquisição de conhecimentos sobre o mundo em que vivem.

A mediação, por meio de instrumentos, oportuniza à pessoa surdocega fazer parte do mundo, desenvolvendo atividades, principalmente de orientação e mobilidade, da mais simples a mais complexa, de forma que sejam estimuladas a explorar o mundo a sua volta, seja independentemente ou com ajuda de outras pessoas. Os outros sentidos do surdocego, como o tato, o olfato, o paladar e até mesmo resíduos visuais e auditivos, devem ser estimulados (MAIA; ARAÓZ; IKONOMIDIS, 2010).

Nas estratégias de ensino citadas por Maia, Araóz e Ikonmidis (2010), há o alerta para a forma como cada aluno aprende, sendo essa a orientação para o planejamento das aulas. Quando se dispõe dessas informações e experiências, podem-se elaborar atividades mais funcionais, com o envolvimento de todos os alunos e de recursos de tecnologia assistiva, sendo adaptadas sempre que for necessário.

Quando observamos a individualidade dos alunos, quanto ao modo de aprender, podemos desenvolver atividades para aumentar o interesse e a participação de todos, de forma que as diferenças de cada um sejam minimizadas no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando uma ajuda mútua e assim melhorar a compreensão das limitações de cada um (MAIA; ARAÓZ; IKONOMIDIS, 2010).

Para o ensino da Matemática aos alunos com surdocegueira, pode-se fazer uso de materiais manipuláveis, visando trazer um melhor desempenho ao aprendizado, visto que, por meio do tato, é possível “visualizar” a atividade e assim compreender melhor o que está sendo estudado. Fernandes (2004, p.76) afirma que “as ferramentas materiais têm a função de auxiliar na formação de uma imagem mental pelos sujeitos (não videntes), para que a partir dessas “imagens” eles possam estabelecer relações e formular concepções sobre os objetos de estudo”. Pode-se então dizer que a manipulação de materiais possivelmente é um dos

caminhos mais curto para se chegar ao aprendizado de geometria plana pelos alunos surdocegos.

Ensinar a todos os alunos, sejam eles com deficiência ou não, é fazer uma escola inclusiva de forma que todos recebam as mesmas oportunidades educacionais, e essas oportunidades devem ser desafiadoras, porém, Stainback e Stainback (2007) salientam que os desafios devem estar condizentes com as habilidades e necessidades de cada aluno. Sabe-se que, muitas vezes, no processo de ensino e aprendizagem atual, o aluno com deficiência nem sempre recebe o apoio necessário e esperado. Por isso, pesquisas de intervenções com pessoas com deficiência que estudam no ensino regular devem ser realizadas, visando suprir a necessidade de desenvolvimento de recursos e estratégias, dentre outros aspectos, para que o processo de inclusão seja favorecido.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização de uma pesquisa, faz-se necessário que se apliquem procedimentos viáveis que possibilitem atender aos objetivos propostos e obter resultados. Gil (2008, p.26) define pesquisa como “[...] o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

As respostas procuradas visam atender à realidade social, aqui representada pelo ensino, mais especificamente pelo ensino do aluno com deficiência, buscando analisar as contribuições da aplicação de atividades com materiais manipuláveis adaptados na elaboração de conceitos de geometria plana por alunos com surdocegueira.

6.1 DELINEAMENTO

O desenvolvimento deste estudo aconteceu por meio de uma pesquisa aplicada, que se caracteriza pela “aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos” (GIL, 2008, p.27).

O estudo caracteriza-se como descritivo. A análise dos dados é qualitativa, definida por Moreira e Caleffe (2008, p.73) como uma pesquisa que “[...] explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. O dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação”. Quanto à pesquisa descritiva, Gil (2008, p.28) relata que “[...] têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população”. A pesquisa qualitativa descritiva preocupa-se com atuação prática, visando à compreensão dos comportamentos dos participantes da pesquisa, partindo de suas características (GIL, 2008).

Com o objetivo de analisar as contribuições da aplicação de atividades com materiais manipuláveis adaptados na elaboração de conceitos de geometria plana por alunos com surdocegueira, o método utilizado para essa análise é o indutivo, que Gil (2008) assevera ser um método que parte de uma situação particular para que, posteriormente, seja possível compreender de forma generalizada, sendo observados casos concretos em que se verificam na realidade estudada. A pesquisa é caracterizada como estudo de caso, definido por Yin

(2001, p.92) “como sendo estudo de eventos dentro de seus contextos na vida real”, buscando uma melhor compreensão de um caso isolado, ou de fenômenos individuais e específicos.

6.2 LOCAL

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em um colégio estadual, no município de Guarapuava – Paraná. O colégio, na época da realização da pesquisa, contava, conforme dados obtidos junto a sua secretaria, com 705 alunos matriculados, distribuídos em 29 turmas, divididas em ensino fundamental II, ensino médio e EJA. Do total de alunos, 43 são alunos público-alvo da Educação Especial, sendo 8 surdos, 3 surdocegos, 1 cego e os demais com deficiência física, deficiência intelectual, distúrbios de aprendizagem e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. O colégio regularizou-se como um colégio que atende alunos público-alvo da Educação Especial no ano de 2002, recebendo alunos surdos, porém, segundo seu Projeto Político Pedagógico (PPP), consultado junto à coordenação da escola, antes disso já recebia alunos surdos, mas sem disponibilizar o atendimento especializado.

O PPP também deixa claro a preocupação do colégio quanto ao desenvolvimento social e intelectual dos alunos, destacando que os planos de trabalho docente são elaborados visando um melhor aproveitamento desses alunos e levando em consideração que a aprendizagem dos mesmos demanda um pouco mais de tempo. Outro item destacado no PPP é a utilização de recursos didático-pedagógicos para o desenvolvimento dos alunos público-alvo da Educação Especial, bem como a disponibilidade dos professores e funcionários na aplicação desses recursos, sempre visando uma aprendizagem mais eficiente.

6.3 COMITÊ DE ÉTICA

Essa pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética, obtendo aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, conforme Certificado de apresentação para apreciação ética - CAAE nº48223515.2.0000.0106, de 08 de Outubro de 2015, tornando possível o início da sua aplicação.

6.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma do 9º ano do ensino fundamental, durante algumas aulas da disciplina de matemática. A turma tinha vinte e três alunos matriculados, porém apenas 11 trouxeram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sobre a pesquisa que consta a autorização dos pais, conforme orientações do Comitê de Ética, de acordo com o apêndice I.

A escolha da série se deu devido aos conteúdos que seriam abordados, por julgar que os alunos teriam um conhecimento geral dos conceitos de geometria plana, o que poderia contribuir para o aprofundamento desses conceitos e a abordagem de outros conceitos mais específicos. A seguir estão relacionados os alunos participantes da pesquisa, sendo que, visando manter o sigilo da identidade, os nomes foram trocados pelas letras do alfabeto, sequencialmente, de A até K, conforme mostra o quadro 2.

Participantes	Data Nascimento	Idade	Sexo
A	09/04/2001	14 anos	M
B	15/12/2000	14 anos	M
C	04/11/1998	17 anos	F
D	14/06/2001	14 anos	F
E	24/10/2001	14 anos	F
F	06/04/2001	14 anos	M
G	07/01/2002	13 anos	M
H	16/09/2001	14 anos	F
I	02/05/2001	14 anos	F
J	01/07/2000	15 anos	M
K	21/09/2000	15 anos	M

Quadro 2 – Participantes da Pesquisa

Fonte: Elaborado pela Pesquisadora

A turma foi escolhida pelo fato de uma de suas alunas ser diagnosticada com surdocegueira, identificada no quadro 2 como participante C, apresentando perda auditiva profunda neurossensorial bilateral e, conforme laudo médico e informações obtidas junto à coordenação pedagógica do colégio e com a professora que a acompanha na sala de recursos multifuncional, a aluna é diagnosticada com Síndrome de Usher; Retinose Pigmentar; Astigmatismo Hipermetrópio AO e perda do campo visual periférico.

A falta de visão periférica não permite que a aluna veja coisas ao lado, acima e abaixo de sua visão central. A aluna é fluente em Libras, e é atendida pelos professores de sala de aula e pelo professor intérprete de Libras, e ainda pela professora responsável pela sala de recursos multifuncionais, um local com equipamentos e materiais pedagógicos que são úteis para a prática pedagógica e o atendimento educacional especializado a alunos com deficiência.

Para o melhor desempenho da aluna C, com surdocegueira, são necessárias adaptações curriculares como oportunizar maior tempo para a realização das atividades, explorar uso de imagens e contextualizar os conteúdos, sempre a partir da Libras e da ampliação do material a ser utilizado, escrito em fonte Arial tamanho 17, bem como o uso de contraste nas atividades.

6.5 COLETA DE DADOS

A coleta de dados iniciou com entrevistas semiestruturadas. Posteriormente aconteceu o desenvolvimento de atividades na intervenção pedagógica e a aplicação de testes, sendo um antes e outro depois da intervenção pedagógica. Vale ressaltar que as entrevistas serviram como premissas, para compreender como se deu o processo de inclusão na escola e como acontece o processo de ensino e aprendizagem como um todo, e principalmente na disciplina de matemática.

Essas entrevistas aconteceram da seguinte forma:

- Com a pedagoga para saber se existem projetos de inclusão na escola, além das dificuldades encontradas nesse processo, bem como saber as problemáticas dos professores quanto à inclusão, mais especificamente quanto aos procedimentos metodológicos utilizados por todos.
- Com a professora de matemática com o intuito de saber sobre a sua formação, em especial sobre a Educação Especial, e também sobre as estratégias de ensino aplicadas na turma da referida aluna.
- Com o intérprete de Libras, com o propósito de saber suas facilidades e dificuldades no trabalho com essa aluna, bem como quanto a sua formação profissional.

- E, finalmente, com a aluna com surdocegueira, para verificar o seu relacionamento com alunos e professores, em especial com a professora de matemática, bem como sobre a sua aceitação referente à disciplina de matemática.

Os testes foram divididos de duas formas. Primeiro foi aplicado um pré-teste, que serviu para identificar quais são os conhecimentos espontâneos de geometria plana da aluna com surdocegueira, sendo aplicado também com todos os alunos da turma, visto que um dos objetivos é a interação entre eles. E, ao final das atividades, depois da utilização do material elaborado, aplicou-se outro teste, para verificar os resultados obtidos, cujo objetivo é mensurar a evolução da apropriação dos conhecimentos referentes à geometria plana pela aluna com surdocegueira, fazendo uso das ações mentais e da Base Orientadora da Ação.

6.6 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Um dos fatores principais para que ocorra a aprendizagem é a interação social, que contribui para o desenvolvimento das pessoas, oportunizando a formação de novos conceitos, bem como o aprimoramento dos conhecimentos já existentes, principalmente quando nos referimos ao ensino de alunos com deficiência.

Isso está relacionado com as ações mentais, destacadas por Bassan (2012), nas quais existem duas etapas principais, sendo a orientação e a execução, que são responsáveis pelo mecanismo de interiorização das ações externas em internas, um processo assim nomeado por Galperin, conforme Nuñez e Pacheco (1998), que se dá a partir da transformação das ações externas em internas. Isso acontece pela mudança da experiência social em experiência individual, que ocorre quando a criança consegue assimilar ações mentais adequadas, ocorrendo o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades.

Dentre as etapas necessárias para que a interiorização das ações aconteça, baseando-se na teoria de Galperin (NUÑES; PACHECO, 1998), temos a etapa motivacional, o estabelecimento da Base Orientadora da Ação - BOA, a formação da ação no plano material ou materializado, a formação da ação na linguagem externa e a ação no plano mental.

Ao iniciarem o processo de aprendizagem, os alunos precisam ser motivados e preparados para que isso ocorra, sendo essa a primeira etapa para que a interiorização das ações aconteça. Essa motivação deve ser tanto externa como interna, sendo que na externa

devem existir incentivos não relacionados com a atividade de estudo, e na interna os alunos devem ser motivados para a busca do conhecimento.

As ações dos alunos foram desenvolvidas e estimuladas com base nos três tipos de BOA, sendo que, de acordo com a BOA I, a orientação é incompleta, o que resulta em uma atividade mais lenta e com alguns erros. Na BOA II, a orientação é completa, porém aplicável apenas à atividade desenvolvida naquele momento, sem generalizações, e na BOA III as orientações e informações são generalizadas, fazendo com que o aluno consiga estabelecer ligações com situações futuras.

A etapa seguinte é a formação da ação no plano material ou materializado, caracterizando-se pelo desenvolvimento das atividades com o auxílio de materiais manipuláveis que contribuirão para o início da formação da ação mental, registrando e discutindo dados do objeto a ser trabalhado e informações relevantes sobre a atividade.

Para a formação da ação no plano da linguagem externa, os alunos foram estimulados a responder oralmente questões que envolviam a atividade desenvolvida e posteriormente eram questionados com casos diferentes daqueles trabalhados no momento, estruturando dessa forma o seu pensamento e conseguindo fazer generalizações, o que contribui para que a base de ação externa seja internalizada, fazendo com que conceitos que foram aplicados materialmente passem a ter representação mental, tornando o aluno responsável pela formação do conceito.

A pesquisa começou com as entrevistas, a motivação externa e a aplicação do teste inicial, sendo utilizadas três aulas para esses procedimentos, iniciando com a entrevista no dia 23 de novembro de 2015, a motivação externa aconteceu no dia 26 de novembro de 2015, quando posteriormente foi aplicado o teste inicial. A intervenção pedagógica foi desenvolvida em oito aulas, sendo que todo esse processo aconteceu nos horários das aulas de matemática, com a presença da professora da disciplina responsável pela turma e também do intérprete de Libras.

Apresenta-se a seguir os planos das aulas correspondentes à intervenção pedagógica, relacionando as atividades, os objetivos e os encaminhamentos para o desenvolvimento das aulas. Vale ressaltar que algumas atividades foram adaptadas, baseando-se em Rêgo e Rêgo (2000), como as atividades do Quadro 5, e outras fazem parte do acervo didático da pesquisadora.

Aulas: 01 e 02
Data: 01/12/2015
Atividade 1 Cálculo da área de figuras planas regulares e irregulares, separando em outras figuras menores de forma a facilitar o cálculo.
Objetivos: - Reconhecer as figuras planas e calcular a sua área. - Separar as figuras em partes menores. - Diferenciar as figuras, compreendendo suas propriedades.
Recursos: - Figuras feitas de papel cartão, sendo quadrados e retângulos de medidas variadas. - Figuras irregulares também confeccionadas em papel cartão. - Caderno, lápis, borracha e régua.
Encaminhamentos: Separar os alunos em grupos com 3 ou 4 participantes Apresentar algumas figuras para que identifiquem a nomenclatura e também a sua classificação quanto aos lados e aos ângulos. Calcular a área de algumas figuras regulares e irregulares, sem a utilização de calculadora, medindo os lados e fazendo o cálculo manual.
Atividade 2 Cálculo do volume de formas espaciais e reconhecimento das três dimensões.
Objetivos: - Diferenciar cálculo de área e de volume. - Calcular o volume de formas espaciais. - Reconhecer as dimensões como comprimento, largura e altura.
Recursos: - Caixinhas de vários tamanhos - Caderno, lápis, borracha e régua.
Encaminhamentos: Questionar se é possível calcular o volume das figuras planas. Apresentar algumas formas espaciais e questionar sobre o cálculo do volume. Entregar caixas de medidas variadas aos grupos para que calculem o volume. Discutir a quantidade de dimensões das formas espaciais e comparar com uma figura plana.

Quadro 3 – Reconhecimento de Figuras Planas e suas medidas

Fonte: Elaborado pela Pesquisadora

Aula: 03
Data: 03/12/2015
Atividade 1 Cálculo do volume e da área de uma forma espacial
Objetivos: - Calcular o volume de uma forma espacial. - Planificar a forma espacial. - Calcular a área dessa forma espacial.
Recursos: - Caixinhas de vários tamanhos. - Caderno, lápis, borracha e régua.
Encaminhamentos: Retomar o cálculo do volume das caixas. Questionar sobre a possibilidade de calcular a área da caixa. Planificar as caixas e calcular a sua área total

Quadro 4 – Atividades com Formas Espaciais

Fonte: Elaborado pela Pesquisadora

Aulas: 04 e 05
Data: 07/12/2015
Atividade 1 Montar figuras geométricas utilizando um quebra-cabeça
Objetivos: - Relembrar as propriedades de algumas figuras geométricas - Montar figuras geométricas a partir das propriedades estudadas. - Identificar os ângulos de figuras planas.
Recursos: - Quebra-cabeça com 5 peças (RÊGO e RÊGO, 2000)
Encaminhamentos: Entregar o quebra-cabeça de 5 peças. Solicitar a identificação de cada peça. Pedir para que os alunos montem uma figura de cada vez, utilizando todas as peças, sendo: um quadrado, um paralelogramo e um triângulo retângulo. Solicitar a montagem de uma cruz grega, enfatizando os ângulos formados. Discutir as propriedades de cada figura solicitada.
Atividade 2 Montar um quebra-cabeça onde será demonstrado geometricamente o Teorema de Pitágoras
Objetivos: - Compreender os conceitos de catetos e hipotenusa - Representar geometricamente o Teorema de Pitágoras
Recursos: - Quebra-cabeça com 6 peças, sendo 5 de uma mesma cor e 1 de cor diferente (RÊGO e RÊGO, 2000)
Encaminhamentos: Entregar o quebra-cabeça com 6 peças Discutir mais detalhadamente sobre o triângulo retângulo, seus lados e ângulos. Discutir sobre o Teorema de Pitágoras. Solicitar que os alunos montem a representação geométrica do teorema de Pitágoras utilizando o quebra-cabeça fornecido.

Quadro 5 – Atividades com Quebra-cabeças

Fonte: Elaborado pela Pesquisadora

Aulas: 06 e 07
Data: 08/12/2015
Atividade 1 Fazer um Tangram a partir de um quadrado de 20 cm de lado
Objetivos: - Discutir conceitos como lados, diagonal, ângulo e ponto médio. - Classificar as peças formadas, quanto aos lados e aos ângulos. - Desenvolver as atividades propostas.
Recursos: - Quadrado de 20 cm de lado, feito de EVA. - Caderno, lápis, borracha e régua.
Encaminhamentos: Distribuir quadrados de lado 20 cm Solicitar que os alunos tracem retas de forma a montar as peças de um Tangram. Discutir todos os conceitos aplicados para traçar essas retas, como diagonal, ponto médio, lado e ângulos das figuras formadas. Solicitar aos alunos que recortem essas retas, formando um quebra-cabeça com 7 peças. Questionar sobre as figuras que se formaram, sobre a classificação dos triângulos, quanto aos ângulos e quanto aos lados. Solicitar que montem o quadrado novamente. Desenvolver as seguintes atividades: Utilizando o triângulo menor como unidade de área, construir: - um quadrado de área dois; - um paralelogramo de área dois; - um triângulo de área dois;

- um trapézio retângulo de área três;
 - um triângulo de área quatro;
 - um trapézio de área quatro;
 - um retângulo de área quatro;
 - um paralelogramo de área quatro;
 - um quadrado de área quatro;
 - um retângulo de área seis.
- Depois de concluídas as atividades, solicitar que os alunos calculem a área de cada peça do Tangram, sem a utilização da régua, fazendo por proporção, com base na área do quadrado todo.

Quadro 6 – Atividades com o Tangram

Fonte: Elaborado pela Pesquisadora

Aula: 08
Data: 10/12/2015
Atividade 1 Formar figuras geométricas utilizando o geoplano e calcular a área e o perímetro de cada figura.
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar o Geoplano aos alunos. - Diferenciar conceito de área e perímetro. - Calcular a área e o perímetro das figuras formadas. - Discutir os conceitos de simetria, área, perímetro, ângulos, altura das figuras e diagonal.
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> - Geoplano - Borrachinhas (elásticos)
Encaminhamentos: Distribuir um geoplano para cada grupo, com três ou quatro alunos, e explicar sobre a sua utilização. Discutir a diferença entre área e perímetro. Solicitar que os alunos façam duas figuras diferentes, cada uma com 6 unidades de área. Questionar qual é a área e o perímetro de cada figura. Partindo das figuras que os alunos fizeram, pedir que comparem a área de cada figura com o seu perímetro. Relembra-los da fórmula da área de algumas figuras, como quadrado, retângulo e triângulo. Discutir o conceito de altura, de forma que percebam que para medir a altura de uma figura a partir de um vértice, é necessário formar um ângulo de 90°.
Atividade 2 Utilizar círculos para trabalhar o conceito de comprimento da circunferência, diâmetro e raio.
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar círculos e circunferência. - Discutir conceitos como raio, diâmetro e comprimento da circunferência. - Calcular o comprimento da circunferência, bem como a medida do raio e do diâmetro. - Calcular o valor do π com base na circunferência dada.
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> - Círculos de EVA - Tiras de papel - Calculadora e/ou celular - Caderno, lápis e borracha.
Encaminhamentos: Questionar sobre as medidas que poderiam ser encontradas nos círculos de diferentes tamanhos. Discutir o conceito de diâmetro, utilizando os círculos de EVA. Traçar o raio e depois o diâmetro, de forma que verifiquem a diferença desses conceitos. Encontrar a medida do comprimento da circunferência, contornando a mesma com a tira de papel e utilizando a régua para obter a medida. Medir o diâmetro dessa mesma circunferência e anotar as medidas obtidas. Com o auxílio da calculadora ou da calculadora do celular, solicitar que calculem a divisão do comprimento da circunferência pela medida do diâmetro. Discutir o que é um número irracional. Discutir o valor do π e como ele pode ser encontrado através das medidas obtidas. Discutir a precisão das medidas e como os resultados poderiam ser mais exatos.

Quadro 7 – Atividades com o Geoplano e Círculos

Fonte: Elaborado pela Pesquisadora

7 ANÁLISE DOS DADOS, DISCUSSÕES E RESULTADOS

7.1 ENTREVISTAS

Para obter dados sobre o desenvolvimento pedagógico da escola, principalmente no que diz respeito aos alunos com deficiência, foram realizadas entrevistas com a coordenadora pedagógica, com a professora de Matemática da turma em que foi aplicada a intervenção pedagógica, com o intérprete de Libras e com a aluna com surdocegueira. As entrevistas seguiram um roteiro previamente estabelecido, mas estavam abertas a outras questões que se fizessem conveniente no momento, dessa forma, caracteriza-se como entrevista semiestruturada.

7.1.1 Entrevista com a Pedagoga

Na entrevista, conforme roteiro (apêndice II), a pedagoga informou que o colégio contava com 28 alunos com deficiência matriculados, vale salientar que esse número diz respeito aos alunos do ensino fundamental II, que é a sua área de atuação. A aluna C, participante dessa pesquisa, apesar de ser diagnosticada com surdocegueira, Síndrome de Usher e retinose pigmentar, é mencionada pela Pedagoga durante a entrevista apenas como surda, visto que, apesar da baixa visão, possui resíduo visual que auxilia no seu desenvolvimento escolar.

A pedagoga relatou sobre a aceitação dos colegas ouvintes com os alunos surdos, o que vem ao encontro com o PPP da escola, que visa o desenvolvimento social e intelectual dos alunos com deficiência. Outro ponto positivo foi quanto às metodologias de ensino, com bons resultados apresentados pelos alunos público-alvo da Educação Especial, relatando que o uso de imagens melhorou muito o aprendizado dos alunos surdos. Isso também está presente no Projeto Político Pedagógico do colégio, no que diz respeito à utilização de recursos didático-pedagógicos que podem melhorar o aprendizado dos alunos com deficiência.

Uma das problemáticas apontadas, quanto aos alunos público-alvo da Educação Especial, é a falta de preparo dos professores, principalmente no que diz respeito à formação inicial. E isso vem ao encontro das palavras de Mittler (2003) e Facion (2009), ao afirmarem

que, para que a inclusão aconteça, é preciso reestruturar a escola como um todo, assegurando a oportunidade de aprendizado para todos, por meio de estratégias de ensino eficazes, além de professores bem formados e preparados para ensinar a todos os alunos, inclusive aos alunos com deficiência.

Quando questionada se o colégio e os professores recebiam algum apoio quanto às metodologias de ensino para com os alunos com deficiência, a pedagoga citou que os professores recebem orientações nos Conselhos de Classe por parte das professoras da sala de recursos multifuncionais Tipo I e da própria coordenação pedagógica. Diante disso, ao perguntar em que consistia a sala de recursos multifuncionais I, fomos informados que era um local onde os alunos, público-alvo da Educação Especial, eram atendidos, e a sala continha computadores, impressoras, armários, mesas e cadeiras, além de alguns materiais pedagógicos, sendo alguns específicos do ensino de matemática, como o material dourado, memória de numerais e quebra-cabeças de sequência lógica. Esses materiais foram enviados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE às escolas que implantaram as salas de recursos multifuncionais, portanto, não foram citados materiais que os professores elaboraram para a prática pedagógica e a Resolução 04/2009 cita como uma das funções do professor que atua no atendimento educacional especializado a adequação de materiais. Por outro lado, sabemos que os materiais são meios para acessar o conhecimento aos alunos, no entanto, não temos a crença de que o material por si mesmo seria capaz de ensinar os conteúdos, pois os entendemos somente como um dos instrumentos mediadores.

A pedagoga ainda relata que as dificuldades com os alunos surdos são menores, pois eles frequentam a sala de recursos multifuncionais I, sempre acompanhados por um professor específico para cada caso, além da presença e do apoio do intérprete de Libras em todas as aulas, o que não acontece com os alunos cegos, que não contam com o acompanhamento nas aulas regulares. Dessa forma, as funções e as necessidades do professor de apoio devem ser revistas e sua presença deve acontecer sempre que for necessário.

No que se refere ao trabalho específico com os alunos com surdocegueira, a pedagoga aponta que eles possuem resíduos visuais, o que facilita de certa forma o trabalho do professor, enfatizando ainda que os profissionais atuantes na escola estão sempre comentando e procurando informações sobre estratégias de ensino que podem melhorar o processo de ensino e aprendizagem de todos os alunos, especialmente dos alunos com deficiência. Sem dúvida, a procura de conhecimento é necessária, mas para que todos aprendam os conteúdos escolares, a busca para resolução de problemas não é suficiente, precisamos repensar a formação inicial e continuada dos professores, que, muitas vezes,

durante a sua formação, não tiveram acesso aos conhecimentos referentes às dificuldades e às necessidades especiais dos alunos em suas formações.

7.1.2 Entrevista com a Professora de Matemática

A professora de matemática relatou, conforme roteiro de entrevista (apêndice III), que concluiu o curso de Licenciatura Curta em Ciências e suas Habilitações no ano de 1980. Informou-nos que esse curso fornecia habilitação para o profissional exercer o ensino de Ciências e Matemática no ensino de 1º grau, atualmente denominado ensino fundamental II. Contou-nos que, logo na sequência, estudou por mais dois anos para se habilitar no ensino de matemática, completando assim a licenciatura plena, e durante essa formação não foi abordado em nenhum momento o tema inclusão.

Ao tratar do tema inclusão, a professora relata que no coletivo, na interação com os demais, deixa muito a desejar, desde a questão da formação e preparação dos professores, como o fornecimento de materiais e instrumentos para atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. Apesar desses pontos negativos, a professora diz que não tem dificuldades em trabalhar com alunos surdos, e que aprendeu no cotidiano da sala de aula alguns sinais mais utilizados nas aulas de matemática. Contou-nos ainda que há 8 anos trabalha com alunos com deficiência, e além de alunos surdos já teve alunos com deficiência visual.

Sobre a utilização de estratégias de ensino diferenciadas utilizadas em turmas com alunos com deficiência, em especial com a turma onde se encontra a aluna C, com surdocegueira, a professora afirmou que “*não usa nada de especial*”, apenas acompanhava mais frequentemente o desenvolvimento das atividades. No que diz respeito ao apoio quanto à forma de se trabalhar com os alunos com necessidades educacionais especiais, a professora disse fazer cursos e receber informações na própria escola, mas nada específico para uma deficiência ou disciplina escolar, disse ainda que o fato de o intérprete de Libras estar presente em sala de aula auxilia e muito o desenvolvimento do seu trabalho.

Ao relatar sobre situações significativas vivenciadas na inclusão escolar, informou que o ensino da matemática não apresenta grandes problemas “*devido a repetição (formulação) e pela maior concentração*” por parte da aluna. Com isso, a professora deixa claro o ensino mecanizado da matemática, não sendo estimulada à reflexão teórica, e muito menos à associação da teoria estudada com a prática vivenciada pelo aluno, ou seja, o ensino se torna basicamente um treinamento, repetição por parte do aluno, o que, baseado em

Galperin (2009a), esse método de ensino não exige ação mental e, conseqüentemente, pouco contribui para a apropriação do conhecimento.

7.1.3 Entrevista com o Intérprete de Libras

Durante entrevista, conforme roteiro (apêndice IV), o intérprete de Libras relatou que possui formação em Pedagogia e que teve disciplinas que abordavam a inclusão escolar, como “*Educação Especial Inclusiva*”, além de outros cursos sobre o tema para complementar a formação profissional. No caso específico da disciplina de matemática, o intérprete foi questionado quanto às facilidades e dificuldades de sua atuação, relatando que uma das maiores dificuldades são as “*metodologias inadequadas aplicadas pelo professor*”, e uma das facilidades é o “*domínio da língua de sinais por parte do aluno*”.

Ao tratar das dificuldades de se trabalhar com um aluno surdo e com baixa visão, no caso dessa pesquisa a aluna com surdocegueira, o intérprete relatou novamente que as metodologias de ensino inadequadas são o maior empecilho, já que, no que se refere à interpretação, não enfrenta dificuldades.

Ao ser questionado sobre o uso de materiais adaptados para o ensino de matemática em turmas com alunos inclusos, o intérprete afirmou que “*são fundamentais, no entanto a metodologia deve ser adequada ao aluno surdo no contexto de uma pedagogia surda*”. Apesar de citar várias vezes a necessidade de metodologias adequadas, o intérprete não relatou, em nenhum momento, mesmo quando questionado, exemplos de metodologias que a seu ver poderiam ser consideradas adequadas.

Ao citar a falta de metodologias de ensino adequadas, retornamos à busca por pesquisas com foco no ensino de geometria para alunos com deficiência, principalmente para alunos com surdocegueira, cujo resultado apresentou um número muito reduzido sendo que, especificamente para alunos surdos, não foi encontrado nenhum trabalho. Este fato nos mostra uma lacuna a ser preenchida com estudos que visem estratégias de ensino e materiais adequados, ou até mesmo adaptados, desde que possam contribuir para a real inclusão desses alunos.

7.1.4 Entrevista com a aluna com surdocegueira

Para a realização da entrevista com a aluna com surdocegueira (apêndice V), o intérprete de Libras se fez presente para interpretação e tradução. A aluna tem 17 anos de idade e, aos três anos, começou a estudar em uma escola de educação inclusiva do município, voltada para a educação infantil e ensino fundamental I. Nessa escola, aprendeu Libras e os conhecimentos básicos da faixa etária, estudou lá até os 12 anos, quando então passou para o ensino fundamental II, mudando para a escola em que foi aplicada a pesquisa.

Ao ser questionada se a deficiência influenciava no seu relacionamento com os demais alunos da escola e com os professores, a aluna relatou que se relaciona bem com os colegas de classe, tendo um contato próximo, assim como com todos os professores. Em outros ambientes, que não seja a sala de aula, o contato é menor e ela se sente um pouco distante das pessoas. Afirmou que gosta da turma em que estuda, que todos são legais e se ajudam, gosta de fazer brincadeiras e piadinhas com os colegas, o que demonstra muita interação entre todos, relatando não encontrar dificuldades no ambiente escolar, mesmo porque conseguiu ensinar Libras para alguns colegas, o que facilita a comunicação.

Quanto ao relacionamento com os professores, disse ter um contato mais próximo com alguns, como com a professora de matemática, e nem tão próximo com outros. Afirmou que o fato de os professores saberem ou não a Libras interfere bastante no relacionamento e também no aprendizado, sendo que ao dar sua opinião sobre a preparação dos professores para trabalhar com alunos com deficiência a aluna citou a dificuldade de comunicação, e o não domínio de Libras como falta de preparo.

A aluna diz gostar de matemática e ter um bom relacionamento com a professora, apesar de a comunicação ser falha, pois a professora sabe somente alguns sinais básicos de Libras, mas disse ter dificuldades com conteúdos que misturam muitas letras e números. Relatou também que a professora de matemática não utiliza nenhum material diferenciado, utilizando apenas recursos como quadro e giz, caderno e trabalhos digitados.

Quando questionada sobre o acompanhamento das explicações e a realização das atividades de matemática, a aluna disse que algumas coisas consegue entender facilmente, mas em outras tem dificuldades e precisa de auxílio, o que a professora sempre está pronta a fazer, seja escrevendo no caderno e mostrando como os cálculos devem ser feitos. E, para a realização das atividades, a aluna disse sempre fazer comparações com o livro didático ou com outras atividades já realizadas no caderno, e quando não consegue resolver espera a correção da professora, criando assim uma estratégia para aprender.

No que se refere à avaliação, a aluna relatou que sempre fez prova escrita, sendo essa a sua forma preferida de avaliação. No que diz respeito ao conhecimento matemático, a aluna o considera bastante importante, pois pode ajudar na aprendizagem de outras disciplinas.

Verificamos que o processo de ensino e aprendizagem oferecido à aluna é sempre semelhante, havendo poucas alterações, pois segundo seu relato nunca foi sugerido outros tipos de avaliações e até mesmo estratégias de ensino, com isso constata-se que o processo de ensino com essa aluna tem muito a avançar, proporcionando-lhe outros meios de aprendizagem.

7.2 TESTE INICIAL

Ao tratar da formação dos conceitos, Talizina (2009) deixa claro que é necessário estabelecer um ponto de partida, enfatizando que os conhecimentos e habilidades prévias são essenciais para que os conceitos sejam devidamente formados pelos alunos.

Diante disso, propôs-se um teste inicial (apêndice VI) com 14 perguntas, sendo que 13 são baseadas nos conceitos que serão abordados em sala de aula, com o intuito de verificar quais eram os conhecimentos espontâneos que a aluna com surdocegueira possuía referente aos conteúdos de geometria plana e uma em que se verifica a opinião dos alunos quanto à dificuldade do teste.

O teste foi respondido por 23 alunos, mas somente 11 alunos foram autorizados a terem os dados analisados, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, seguindo orientações do Comitê de Ética. Os testes dos 11 alunos foram analisados e nos encaminham para algumas conclusões que serão abordadas nos tópicos a seguir. Para isso, iremos destacar e descrever as respostas que julgamos mais relevantes.

7.2.1 Questões que abordam conceitos de figuras planas, área e perímetro

Abordaremos neste tópico as respostas mais relevantes para as três primeiras perguntas do teste inicial. Dos onze alunos que analisamos as respostas, quatro não responderam a pelo menos uma dessas perguntas.

A primeira pergunta foi: O que é uma figura plana? E quanto a esse conceito o aluno F respondeu que “*é uma figura que não possui lados*”, já o aluno B disse ser “*uma figura que não tem altura, não ocupa espaço*”.

A segunda pergunta foi sobre o conceito de área, sendo: O que é área de uma figura plana? Como resposta, cinco alunos relacionaram o conceito de área com dimensões, sendo que um aluno respondeu ser uma figura que “*não tem dimensões*”, dois alunos disseram que é “*uma figura com uma única dimensão*” e outro disse ser “*uma figura com duas dimensões*”.

O conceito de perímetro é o que parece estar mais claro para os alunos, sendo abordado na questão três: O que é perímetro? Os alunos D, E, F, G, H e K responderam que perímetro é “*a soma de todos os lados*”, a aluna C respondeu ser “*a soma das medidas*”, o aluno B respondeu ser “*lado x lado*”, e o aluno A disse ser “*a medida de uma área*”.

As respostas que relacionam os lados ao conceito de perímetro e também quando se referem a uma figura plana a algo que não tem altura, faz-nos pensar que os alunos possuem algum conhecimento sobre figuras planas, área e perímetro, porém, muitos não conseguem descrevê-los corretamente, como os alunos A e B citados. A aluna surdocega respondeu corretamente o conceito de perímetro. Verifica-se que os alunos têm condições de se apropriar desses conceitos, no entanto, Vygotski (1998a) deixa clara a necessidade de o professor exercer o seu papel, criando novas possibilidades de aprendizado que permitam ao aluno se desenvolver e avançar do desenvolvimento proximal para o desenvolvimento real, conseguindo, dessa forma, superar as dificuldades com conceitos matemáticos.

7.2.2 Questões que abordam as características do quadrado e do retângulo

As questões de número quatro e cinco abordavam as características do quadrado e do retângulo, respectivamente. Sendo a quarta pergunta: Quais as características de um quadrado? Como resposta a essa pergunta alguns alunos citaram apenas uma característica, sendo uma figura com “*os quatro lados são iguais*”, característica destacada pelos alunos A, B, D, E, F, G, H, I e K. O aluno J respondeu que “*tem os seis lados iguais*”, cometendo um equívoco quanto ao quadrado e o cubo. Vale ressaltar que as medidas dos ângulos não foram citadas por nenhum aluno, o que pode ter acontecido devido à pouca estimulação da observação de semelhanças e regularidades de um quadrado.

A aluna C respondeu as duas questões de forma conjunta, comparando as duas formas geométricas, o quadrado e o retângulo, relatando que “*o comprimento do quadrado é menor que o do retângulo*”.

Quanto à questão de número cinco, que foi: Quais as características de um retângulo? Algumas características foram destacadas pelos alunos, como o fato do retângulo ter “*um ângulo reto*”, resposta dos alunos D, E e H. Isso pode ter ocorrido por ser uma característica já evidenciada pela professora regente da turma.

Ainda quanto às características do retângulo, as respostas “*lados diferentes*” e “*lados congruentes*” foram citadas pelos alunos B e F, respectivamente, o que não podemos considerar erradas, pois não foram detalhadas.

Vale ressaltar que os conceitos aqui abordados já haviam sido trabalhados com os alunos em outros momentos pela professora regente da turma, e devido às respostas dadas, verifica-se que serão necessárias mais intervenções pedagógicas para que consigam se apropriar desses conceitos, visto que são necessários para a continuidade do aprendizado no processo escolar.

7.2.3 Classificação dos triângulos quanto aos lados

A questão seis foi: Quais as classificações dos triângulos quanto aos lados? Essa pergunta deixou de ser respondida pelos alunos B, F, G, I, J e K. Quatro alunos, A, D, E e H responderam que os triângulos são classificados por “*equilátero, retângulo, escaleno e isósceles*”, o que mostra conhecimento sobre as classificações, mas não sabem o que significa cada uma delas, o que pode ser observado com as questões seguintes. Aparentemente os alunos equivocaram-se quanto ao tipo de classificação, já que citaram o triângulo retângulo como resposta, o que está errado, pois esse triângulo é classificado quanto ao seu ângulo e não quanto ao seu lado como solicitado na pergunta. Isso demonstra que, apesar de o conteúdo já ter sido ensinado, eles ainda não elaboraram esses conceitos.

Com isso, observa-se que os alunos ainda não são capazes de verificar a associação entre as medidas dos lados e ângulos dos triângulos e as suas classificações, sendo necessária a intervenção do professor para que consigam fazer a junção dos conceitos citados.

A aluna C relatou duas características sendo “*três lados iguais e triângulo retângulo, tendo o ângulo de 90°*”, verifica-se que a primeira característica se refere ao triângulo

equilátero e a segunda característica à classificação dos triângulos quanto aos ângulos, que não era o objetivo dessa pergunta.

Um fator que chamou a atenção é que nessa questão a aluna C já identificou a hipotenusa quando se referiu ao triângulo retângulo, mostrando já ter consolidado esses conceitos interligados. Isso pode ter acontecido pelo fato de que esses conceitos foram trabalhados há pouco tempo com a turma pela professora regente, ou também devido à representação geométrica normalmente feita do triângulo retângulo, enfatizando o conceito da hipotenusa. Observa-se, ainda, que a aluna C, assim como demais alunos, precisam da mediação do professor para que também consigam relacionar a classificação dos triângulos com os conceitos de lado e ângulo.

Talizina (2009) aborda especificamente sobre a dificuldade de classificação dos triângulos, além de citar o fato dos alunos não conseguirem identificar os triângulos escalenos. A autora destaca que, para que essa classificação seja feita corretamente, é preciso um trabalho especial, como o estabelecimento de critérios para classificação, separando todos os triângulos de acordo com cada critério estudado, além de ressaltar o conceito de cada item estudado e de se ter uma hierarquia de classificação.

Esses conteúdos podem ser trabalhados em diversos momentos durante o ensino fundamental, desde o ensino de áreas e perímetros no 6º ano até o Teorema de Pitágoras no 9º ano. Mas para que isso aconteça, os conteúdos de geometria devem ser valorizados pelo professor e não deixados para quando “sobrar tempo”, pois, conforme citado nos PCN, é um assunto que pode ser trabalhado aliado com a realidade dos alunos (BRASIL, 1998).

7.2.4 Questões sobre ângulo reto e triângulo retângulo.

A questão de número sete foi: O que é um ângulo reto? Os alunos B, D, E e H responderam que um ângulo reto mede 90° e, coincidentemente, dos seis alunos que não responderam à questão anterior, cinco também não responderam a essa, sendo os alunos F, G, I, J e K. O aluno A fez menção ao desenho de um triângulo relatando que um ângulo reto “é um *quadrado que fica no canto*”, conforme figura 2, assim como a aluna C, que além de demonstrar com a figura também identificou o ângulo de 90° .

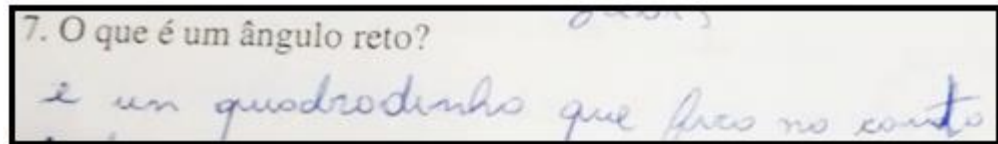


Figura 2. Resposta da pergunta 7
Fonte: Acervo da pesquisadora

Com relação à questão 8, que foi: Como é chamado o triângulo que possui um ângulo reto? Obtivemos cinco alunos que responderam corretamente, sendo os alunos identificados como A, B, D, E e H, dizendo ser o “*triângulo retângulo*”. Os alunos C, F, G, I, J e K não responderam à questão ou disseram “*não saber*”. Constata-se a dificuldade dos alunos em relatar o que sabem, e isso pode ser consequência da não consolidação dos conceitos, apesar de já terem sido abordados pela professora da turma poucas semanas antes da aplicação do teste. A resposta dada pelo aluno A, registrada na figura 2, mostra que ele conseguiu recorrer à formação da ação metal da representação geométrica do ângulo de 90° , porém ele não conseguiu transcrever esse conceito.

7.2.5 Questão sobre a altura de um triângulo

Com a questão nove, que foi: Como é determinada a altura de um triângulo? A intenção era verificar se os alunos tinham conhecimento que a altura deve ser determinada a partir de um ângulo reto, ou seja, de 90° . Porém, essa resposta não foi obtida por nenhum respondente, talvez por ser uma resposta mais específica. No entanto, três alunos, D, E e H responderam corretamente, utilizando as relações métricas no triângulo retângulo, sendo “ $h^2 = m \cdot n$ ”.

A aluna C se expressou por meio de um desenho, e verifica-se que a resposta estava correta, conforme a figura 3.

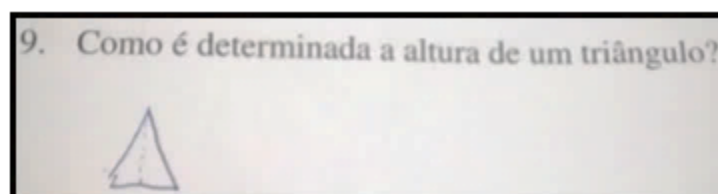


Figura 3. Resposta da altura do triângulo
Fonte: Acervo da pesquisadora

Para os alunos surdos, a imagem, ou seja, a representação geométrica dos conceitos é mais facilmente compreendida, e no caso da aluna surdocega com resíduo visual, isso também acontece, devendo ser explorado e valorizado pelo professor. Nascimento (2006) ressalta que

devem ser estimuladas atividades com objetos concretos e de fácil identificação pelo sistema tátil para melhorar o aprendizado dos alunos surdocegos. Fica evidente na resposta dada pela aluna surdocega que a representação feita provavelmente pelo professor ao abordar a altura do triângulo contribuiu para o seu aprendizado.

7.2.6 Questões sobre a definição de diâmetro e raio

Cinco alunos, B, F, G, J e K não souberam responder a nenhuma das definições solicitadas. Quanto à questão de número dez, que foi: O que é diâmetro? O aluno A disse ser a “*medida de um lado*”, e quatro alunos, D, E, H e I responderam ser “*a semi-reta que atravessa a circunferência*”. Possivelmente, aqui o conceito de semirreta foi confundido com o conceito de segmento de reta, mas como o objetivo era avaliar a definição de diâmetro, podemos dizer que esses quatro alunos responderam corretamente à pergunta.

A aluna C disse não lembrar o conceito de diâmetro nem de raio, que foi abordado na questão onze, sendo: O que é raio? Quanto à definição de raio, além dos alunos que não responderam, outros dois alunos fizeram comparação com a bicicleta, alunos F e K, dizendo ser “*o que tem na roda da bicicleta*” e também “*tem no aro da bicicleta*”, respectivamente.

Constata-se, com essas respostas, que os alunos aplicam conceitos matemáticos na vida cotidiana, porém não conseguem formalizar esses conceitos espontâneos como conceitos científicos, segundo Vygotsky (1998b), os alunos ressaltaram aqui conceitos baseados nos atributos do objeto, no caso a bicicleta, logo esses alunos possuem fundamentação para conseguir desenvolver e compreender os conceitos científicos solicitados. Ainda sobre o conceito de raio, os alunos D, E e H responderam ser “*a metade do diâmetro*”, demonstrando já terem se apropriado de um conceito científico, ou seja, aquele formalizado no ambiente escolar (VYGOTSKY, 1998b).

7.2.7 Questões sobre a definição de hipotenusa e de catetos.

A questão de número doze foi: O que é hipotenusa? Para essa pergunta, quatro alunos, A, D, E e H, responderam que hipotenusa é “*o lado oposto ao ângulo reto*”, vale ressaltar que esses alunos também responderam corretamente à questão 8, referente ao triângulo com um ângulo reto, assim como a aluna C, que identificou a hipotenusa como “*o*

lado na frente do ângulo de 90° no triângulo retângulo”, logo, pode-se afirmar que esses alunos conseguiram generalizar os conceitos de triângulo retângulo, ângulo reto e hipotenusa.

Outros dois alunos, B e F, responderam ser *“a maior medida de um triângulo”*, e o aluno I disse ser *“o canto de uma figura”*. Esses respondentes fizeram menção de saber o conceito científico, porém faltou complementação na resposta, pois não mencionaram o fato de que a hipotenusa só pertence ao triângulo retângulo, o que pode ocasionar erros caso tenham um triângulo não retângulo. Os demais participantes não responderam a essa questão.

No que diz respeito ao conceito de catetos, abordado na questão treze, sendo: O que são catetos? Essa questão não foi respondida por quatro alunos, identificados por B, G, J e K. O aluno I diz ser *“o lado de um triângulo”* e o aluno F classifica como *“as duas partes iguais de um triângulo”*, o que podemos entender que esses alunos ainda estão na fase de desenvolvimento proximal, pois ainda precisam da ajuda de terceiros para chegar à resposta correta (VYGOTSKY, 1998a). Mas três alunos já conseguiram atingir o desenvolvimento real desse conceito, sendo os participantes D, E e H que responderam corretamente a essa questão, assim como as questões 7, 8 e 12, o que demonstra já terem se apropriado desses conceitos científicos (VYGOTSKY, 1998b). A aluna C disse não saber o que são catetos, portando, o conteúdo deve ser retomando e ensinado com ajuda de materiais para que ela compreenda esse conceito.

7.2.8 Opinião dos alunos quanto ao teste

A última questão do teste, de número quatorze, foi relacionada com a percepção dos alunos quanto ao teste, sendo: Qual a sua opinião sobre o teste? Três alunos, F, G e J, não responderam a essa pergunta. O aluno I disse ter achado *“difícil”* e o B classificou como *“bom”*. O participante K, que deixou de responder a várias perguntas, disse ser *“bom, mas não sei quase nada”*. Outros três alunos, A, D e E, disseram ser interessante para testar os conhecimentos e lembranças, o aluno H disse que gostou por tratar de assuntos do 9° ano e do 8° ano do ensino fundamental II. E a aluna C disse que achou *“mais ou menos, com algumas perguntas difíceis”*.

Foi possível verificar que boa parte dos alunos apresentaram dificuldades na maioria das perguntas, com exceção de poucos que conseguiram responder corretamente a todas as questões. Vale ressaltar que, nesse caso, os erros cometidos não são somente da aluna surdocega, o que fica claro que não é só a deficiência que está sendo obstáculo para

apropriação dos conhecimentos, visto que alguns alunos não conseguiram acertar nenhuma questão. Diante disso, foram aplicadas atividades que visam à apropriação de alguns conceitos de geometria plana e a consolidação dos conceitos já existentes.

7.3 ATIVIDADES APLICADAS

Antes da aplicação das atividades voltadas aos conhecimentos matemáticos, tivemos os primeiros contatos com a turma e, em conversa informal com a professora de matemática, foi possível perceber que os alunos estavam sempre nos mesmos lugares e conversando com as mesmas pessoas, podemos, dessa forma, afirmar que havia pouca integração na turma. Assim foi desenvolvida inicialmente uma motivação externa, para que os alunos interagissem mais entre si.

7.3.1 Motivação Externa e Interna

Com o intuito de aproximar mais todos os alunos da turma, começamos com uma conversa sobre as disciplinas de suas preferências e o porquê desta predileção. Foi possível verificar que todos queriam opinar, participando ativamente da discussão. Alguns disseram não gostar de matemática por ser muito complexa e de difícil compreensão. Outros falaram que preferiam aulas de Educação Física, mas que alguns alunos da sala nunca fizeram parte do time de futebol, pois jogavam mal, evidenciando a exclusão existente nas aulas práticas de Educação Física, pois essas aulas não são somente para os alunos que jogam bem, mas para todos os alunos. Alguns citaram gostar de português e história, por envolver mais leituras, sendo que não gostam de cálculos. A discussão foi bastante produtiva e os alunos mostraram-se bastante participativos, interagindo com as respostas de todos os colegas de sala.

Com essas discussões, abordamos o tema diversidade, que na concepção dos alunos se referia às diferenças de cada um. Fizemos uma reflexão sobre as diferenças existentes entre os alunos da turma e se havia ali algum tipo de inclusão e exclusão. Os alunos citaram diferenças como a altura, cor dos cabelos e da pele, além do peso. Eles concluíram que, em todos os lugares, seja escola, casa, igreja ou parque, cada um é de um jeito, e que essas diferenças podem gerar preconceito e até mesmo exclusão.

A conversa se estendeu com exemplos dos familiares, com comentários relacionados à time de futebol e até preferências alimentares, como bolo e sobremesa preferida. A condição de aprendizagem da participante C, a aluna com surdocegueira, foi citada por um aluno, dizendo que “*acho que ela tem dificuldades de comunicação, pois nem todos os alunos sabem Libras*”. Outra aluna complementou o comentário dizendo achar “*interessante ver às colegas mais próximas tentando ajudá-la*”. Ficou evidente que todos têm consciência da diversidade existente entre eles, cada um com suas particularidades, preferências e até dificuldades. Alguns alunos citaram que “*para se viver em harmonia é preciso ter respeito e ajudar a todos*”, as falas dos participantes da pesquisa mostram que além do reconhecimento das diferenças há a tentativa de ter uma convivência com essas pessoas, talvez isso reflita na sociedade de uma forma geral e minimize os preconceitos presentes em nosso cotidiano. Essa intervenção mostra que a escola, seja ela com alunos com deficiência ou não, sempre será um espaço que pode contribuir para formação do aluno, comprovando que a interação social é um processo inclusivo no qual todos aprendem com as diferenças.

Para motivá-los internamente, durante todas as atividades, os alunos foram estimulados a ações mentais por meio de resolução de problemas e quebra-cabeças, isso desenvolvido com atividades práticas, com o mínimo possível de utilização de caderno e repetição de exercícios. De acordo com Nuñez e Pacheco (1998), são as motivações internas que mais contribuem para a apropriação dos conceitos, por isso essas atividades devem ser propostas com especial atenção, abordando situações problemas e desafios que, normalmente, apresentam melhor rendimento se os alunos desenvolverem a atividade em grupos.

7.3.2 Atividade de cálculo de área, volume e identificação das figuras e suas dimensões

Os alunos foram separados em grupos, com 3 ou 4 alunos em cada um. Solicitamos que os cadernos fossem guardados, o que gerou certo espanto aos alunos, sendo que alguns até questionaram como iriam resolver os exercícios sem o caderno. Isso, possivelmente, demonstra que há muitas atividades escritas e que os materiais são pouco usados. A não elaboração dos conceitos também pode estar atrelada a esse fato.

Objetivando o reconhecimento das figuras planas e a identificação de suas propriedades pelos alunos, foram-lhes entregues algumas figuras planas feitas em papel cartão, de modo que pudessem classificá-las quanto aos lados e os ângulos.

Ao apresentar o retângulo aos alunos, todos souberam nomeá-lo, assim como todos o classificaram como uma figura plana. Depois disso, os alunos foram convidados a calcular a área das figuras que dispunham, utilizando somente régua e lápis, sem o uso da calculadora. Inicialmente não foi discutida nenhuma fórmula do cálculo de área, tendo em vista que esses conteúdos já haviam sido trabalhados pela professora em outras oportunidades, e pautando-se na BOA I, que consiste em uma orientação incompleta, referindo-se a um caso em particular, o que pode gerar dificuldades e um maior número de erros. A maioria dos alunos não possuía régua, material que lhes foi então fornecido.

A dificuldade surgiu no momento de fazer os cálculos, pois os alunos não lembravam como fazia o cálculo da área, onde colocavam a vírgula e se precisavam somar ou multiplicar os valores encontrados. Começaram então a questionar sobre qual fórmula deveriam utilizar. Como a dificuldade nessa atividade foi coletiva, fizemos algumas perguntas e algumas pistas foram dadas, de forma a gerar uma discussão com os colegas do grupo, de qual seria a fórmula correta a ser aplicada, fazendo valer a BOA II, com uma orientação que contemplava a atividade desenvolvida naquele momento, não sendo possível fazer generalizações.

Os alunos ainda encontravam dificuldades, demonstrando que não haviam assimilado o conceito de área, motivo esse que foi aplicado a BOA III, que consiste em dar a oportunidade dos próprios alunos construírem seus conceitos com ajuda do professor e dos colegas. Talizina (2009) relata que a formação dos conceitos está ligada com as ações, e que sem elas o conceito pode não ser assimilado. A respeito disso, Vygotsky (1998a) afirma que os conceitos são elaborados por meio das mais diferentes interações e se transformam em científico na escola com a ajuda do professor.

Com ações e discussões realizadas, os alunos apresentaram uma transformação gradativa na organização do raciocínio, o que pode ter contribuído para a expansão da zona de desenvolvimento proximal. Para calcular a área do retângulo, alguns alunos sugeriram multiplicar, por exemplo, os quatro lados da figura. Diante desse fato, e ainda baseado na BOA III, desenhamos um retângulo quadriculado no quadro, conforme exemplo da figura 4, assim os alunos perceberam que não era necessário multiplicar todos os lados, e sim apenas dois deles, largura e comprimento, depois disso todos conseguiram resolver a atividade corretamente.

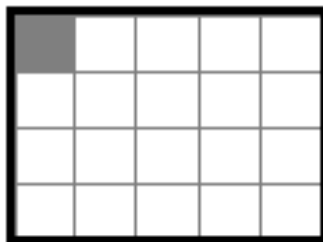


Figura 4. Retângulo quadriculado
Fonte: Acervo da pesquisadora

Ao trabalhar o cálculo de áreas, verifica-se a dificuldade dos alunos quanto a definição de área. Talizina (2009, p.271), ao abordar o papel da definição do conceito no processo de assimilação, relata que “este trabalho real sobre la valoración de diferentes objetos, gradualmente creael concepto adecuado em la cabeza del alumno como imagem abstracta y generalizada de los objetos de la classe dada”¹⁰.

A aquisição da definição não significa que o conceito foi assimilado, isso é o início de um processo. Posteriormente é preciso incluir o conceito em ações escolares que serão realizadas com objetos semelhantes aos que foram trabalhos inicialmente, de forma a ajudar na construção dos conceitos desses objetos (TALIZINA, 2009). Para isso, foram propostas atividades com figuras irregulares, mas quais os alunos deveriam calcular separadamente as áreas de figuras trabalhadas anteriormente para conseguir chegar à resposta da área da figura dada.

Os alunos apresentaram muitas dificuldades no cálculo da área das figuras irregulares, conforme figura 5, pois queriam uma fórmula pronta para cada figura, então, depois de uma discussão com toda a turma sobre as possibilidades de resolução, verificaram que era possível separar a figura total em outras figuras menores, as quais conheciam as fórmulas a serem utilizadas.



Figura 5. Figuras irregulares
Fonte: Acervo da pesquisadora

¹⁰ “Este trabalho real sobre a valorização de diferentes objetos, gradualmente cria o conceito adequado na cabeça do aluno, como imagem abstrata e generalizada dos objetos da categoria dada” (Tradução nossa).

Alguns alunos preferiram desenhar no caderno a figura solicitada, para que assim pudessem organizar a divisão em figuras menores para efetuar o cálculo, conforme figura 6.



Figura 6. Figura plana sendo desenhada no caderno
Fonte: Acervo da pesquisadora

A aluna C, com surdocegueira, ao calcular a área das figuras irregulares, separando-as por figuras regulares menores, queria multiplicar esses valores encontrados, ou seja, a área de cada figura menor. Então foi feito o desenho no quadro, separando as figuras em partes e, com a contribuição da própria aluna C, fez-se o cálculo da área de cada parte. Depois disso, a aluna percebeu que precisava somar as áreas menores para encontrar a área da figura toda, o que pode ser observado nas figuras 7 e 8. A partir da nossa intervenção, a aluna identificou os procedimentos inadequados que havia desenvolvido e, a partir daí, conseguiu chegar ao resultado correto, o que pode ter acontecido pela definição de área utilizada para o cálculo da área do quadrado e do retângulo.

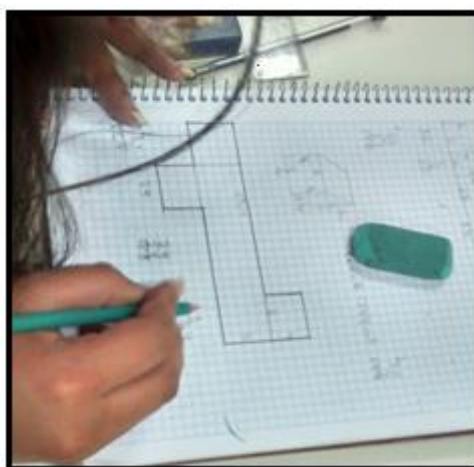


Figura 7. Cálculo da área de figuras irregulares
Fonte: Acervo da pesquisadora



Figura 8. Cálculo da área de figuras irregulares
Fonte: Acervo da pesquisadora

Depois que todos os alunos terminaram os cálculos, questionamos sobre qual figura foi mais fácil obter o resultado, e todos responderam que foram as figuras regulares, como quadrado e retângulo. Também foi questionado quanto a diferença entre um quadrado e um retângulo, e eles responderam que o quadrado tinha quatro lados iguais. Outra pergunta foi quanto ao cálculo da área do quadrado, e todos os alunos responderam que poderia fazer lado vezes lado.

Ainda sobre a identificação das figuras, perguntou-se sobre os ângulos de um quadrado, e todos responderam que eram quatro ângulos retos, complementando a resposta dizendo serem ângulos que mediam 90° . Os alunos relataram ainda que, para ser quadrado, é preciso ter, além dos quatro ângulos retos, os quatro lados iguais. Nessa etapa, propôs-se aos alunos a comparação das características das diferentes figuras, como o quadrado e o retângulo.

Na discussão do retângulo, os alunos disseram que era uma figura que também tinha os quatro ângulos medindo 90° . Diante disso, foram questionados se o retângulo também poderia ser chamado de quadrado, alguns ficaram em dúvida, mas a maioria disse que não, pelo fato de não ter os quatro lados iguais, inclusive a aluna C, com surdocegueira, respondeu corretamente a esses questionamentos, assim como quando questionados sobre a diferença entre um quadrado e um retângulo, todos responderam que o retângulo não tem os quatro lados iguais.

Porém, nessa discussão, alguns alunos falaram que os ângulos do quadrado e do retângulo eram diferentes, daí foi discutido novamente com toda a turma como eram os ângulos de cada uma das figuras e eles concluíram que os ângulos eram iguais, e o que diferenciava uma figura da outra era apenas a medida dos lados. Assim, aparentemente os

alunos sabiam o conceito de ângulo, mas a comparação com as duas figuras, quadrado e retângulo, pode ter gerado alguma confusão, apesar de ser um recurso importante para o aprendizado. Outro fato observado nessa atividade é que a aluna com surdocegueira não apresenta diferença nos conhecimentos em relação aos outros alunos, o que se pode atribuir ao acompanhamento em salas de recursos que dão suportes aos seus conhecimentos e também pela preocupação dos professores no que se refere ao seu aprendizado e à ajuda dos colegas.

Quanto ao cálculo da área do retângulo, os alunos disseram que bastava fazer a medida da base vezes a medida da altura. Na conferência dos cálculos das áreas do retângulo, uma das figuras tinha medidas 13cm x 20cm. Foi solicitado que fizessem o cálculo mental, porém todos disseram ser muito difícil. Então se questionou qual era o resultado de 13×10 , e todos responderam que era 130, a partir disso foi questionado novamente qual era o resultado da multiplicação 13cm x 20cm, e todos conseguiram chegar à resposta certa, respondendo que era 260. Alguns ficaram espantados com a facilidade de calcular mentalmente quando os valores são fracionados, e falaram que nunca tinham pensado nisso.

Um fato que chamou a atenção foi que as respostas não eram dadas com a unidade de medida, e depois de cobrados quanto a isso, eles queriam saber por que sempre era a unidade de medida ao quadrado, então foi explicado sobre as propriedades de potências, fazendo com que compreendessem o porquê, e assim passaram a dar as respostas corretamente.

Para a apropriação do conceito de área e de volume, bem como os seus cálculos e o reconhecimento das dimensões de comprimento, largura e altura, os alunos foram questionados quanto a possibilidade de calcular o volume das figuras planas, e eles responderam que sim, que era possível. Então perguntamos o que era volume e como era calculado, e os alunos não souberam responder. Diante disso, foram entregues algumas caixinhas, e novamente foi lançada a pergunta sobre o cálculo do volume, mas agora das caixinhas, e os alunos responderam que era possível, pois ocupava espaço. Mediante esse questionamento, corrigiram a resposta anterior, onde afirmaram que era possível calcular o volume de figuras planas, agora afirmando não ser possível calcular o volume, pois figura plana não ocupa espaço.

Assim foram entregues algumas caixinhas de medidas variadas aos grupos para que calculassem o volume. Alguns apresentaram dificuldades, pois não estabeleciam qual seria a base da caixa, e conforme manipulavam ficavam confusos com as medidas que já haviam encontrado, conforme figura 9.



Figura 9. Cálculo do Volume
Fonte: Acervo da pesquisadora

Procurando sanar essa dúvida, foi discutida a quantidade de dimensões das figuras planas, tendo apenas largura e comprimento, e comparado com a figura espacial, que possui largura, comprimento e altura. A orientação foi baseada na BOA II, sendo válida para a atividade a ser desenvolvida, sem generalizações. Quando isso foi exposto, os alunos conseguiram calcular o volume, pois fizeram a área da base e localizaram a altura, chegando ao resultado correto, percebendo que, independentemente da posição da caixa, o volume seria igual. Mais uma vez foi oportunizado aos alunos a construção do conceito, agora do volume, o que colaborou para a resolução da problemática envolvida na atividade.

A aluna C, com surdocegueira, conseguiu desenvolver a atividade, surpreendendo pelo fato de algumas vezes apresentar menos dificuldades que os demais alunos, conseguindo identificar rapidamente o que poderia ser a base da caixa e em seguida calculando o seu volume, mostrando que conseguiu compreender e diferenciar o conceito de área e volume.

7.3.3 Atividade de planificação de formas espaciais e cálculo da área

O desenvolvimento dessa aula também se deu com os alunos trabalhando em grupos, cuja formação ficava a critério deles. Nesse dia acontecia no colégio a eleição para diretor, o que resultou em uma maior agitação dos alunos, pois alguns pais viriam ao colégio e era um momento diferente, com maior movimentação de pessoas, o que poderia fazer com que a aula não tivesse tanto rendimento, além disso era apenas uma aula de 50 minutos.

As atividades a serem desenvolvidas nessa aula tinham como objetivo a discussão do cálculo do volume de um prisma (caixinhas de diversos tamanhos), além do cálculo da área

dessa forma espacial. Para efetivar os objetivos, retomamos alguns itens discutidos na aula anterior, como as três dimensões da caixinha que haviam recebido, e ao serem questionados de como era feito o cálculo do volume todos conseguiram lembrar que era preciso multiplicar as três dimensões, ou seja, fazer o cálculo da área da base e multiplicar pela altura.

Depois de lembrarem esses cálculos, os alunos foram questionados quanto a diferença do cálculo da área e do volume, e alguns responderam que a área era mais fácil, pois tinha apenas dois valores. Então foram questionados se era possível calcular a área das caixinhas que possuíam, cujo volume já havia sido calculado. A resposta num primeiro momento foi negativa, então foi perguntado sobre quanto de material seria necessário para cobrir toda a caixinha, diante disso o aluno D, que disse precisar *“de uma determinada faixa para cobrir a lateral e de dois retângulos para cobrir a parte de baixo e de cima da caixa”*.

A partir desse comentário, mostramos a planificação da caixa, e os alunos conseguiram perceber que, assim como o aluno D respondeu sobre o cálculo da área, era possível separar a caixa em algumas partes e fazer o cálculo da área de cada uma. Alguns alunos fizeram relação com a aula anterior, onde foi calculada a área de figuras planas, e concluíram que, de uma forma espacial, é possível calcular a área e o volume, enquanto que de uma figura plana só é possível calcular a área. Isso nos remete a Galperin (2009e), quando o autor deixa claro que os conhecimentos concretos e as normas do conteúdo que estão sendo estudados se formam no terceiro tipo de orientação, ou seja, na execução da BOA III, que utiliza dos conhecimentos generalizados para executar a atividade.

Prosseguindo com a atividade, os alunos foram convidados a calcular a área das caixinhas que possuíam, lembrando que as caixinhas dos grupos eram de dimensões diferentes. Alguns grupos optaram por planificar a caixa e verificaram que formava uma figura irregular, sendo necessário calcular cada “parte” e depois somar os resultados, sendo que o grupo da aluna C, com surdocegueira, desenvolveu a atividade dessa forma, como mostra a figura 10. Outros grupos decidiram fazer o cálculo da área lateral, mesmo sem planificar a caixa, e depois calcularam a área das bases.



Figura 10. Planificação para cálculo da área

Fonte: Acervo da pesquisadora

Nessa atividade, o desempenho de todos os alunos foi muito expressivo, diferentemente da impressão inicial que tivemos no começo da aula. Todos conseguiram chegar ao resultado correto sem precisar de orientação, mostrando assim que recorreram às ações mentais e conseguiram se apropriar dos conceitos trabalhados nas aulas anteriores, aulas 01 e 02, e das orientações específicas fornecidas nessa aula 03, baseando-se nas Bases Orientadoras da Ação, destacadas por Galperin (2009e), sendo aplicadas a BOA II, cujas orientações são específicas, e a BOA III, onde ocorre a generalização das orientações. Isso é bastante claro quanto à diversidade das maneiras de efetuar os cálculos, pois os alunos puderam verificar que, independentemente, da forma como o cálculo fosse feito, o resultado seria correto.

7.3.4 Atividade com quebra-cabeças

O intuito dessa atividade é a apropriação por parte dos alunos das propriedades de algumas figuras geométricas como quadrado, paralelogramo e triângulos, além dos ângulos existentes nessas figuras. Para isso, cada grupo recebeu cinco peças de um quebra-cabeça (RÊGO; RÊGO, 2000), composto por um quadrado, um trapézio, dois triângulos retângulos de tamanhos diferentes e um polígono não convexo. Para a aplicação das atividades todas as peças foram confeccionadas em EVA, sendo que posteriormente, no produto final as peças serão confeccionadas em PVC colorido, com a intenção que possa melhorar o manuseio por parte dos alunos.

Solicitamos que os alunos identificassem cada peça, nomeando-as. O que foi feito facilmente pelos alunos, com exceção da figura que pode ser nomeada por polígono não

convexo, por ser uma figura não muito utilizada por todos. Ao identificarem os triângulos, os alunos se referiram a dois triângulos com as mesmas características, porém de tamanhos diferentes. Diante disso, questionamos quanto à classificação desses triângulos, e muitos alunos responderam corretamente, sendo dois triângulos com um ângulo de 90° , ou seja, triângulo retângulo.

Identificadas todas as peças, foi solicitado que montassem um quadrado utilizando todas essas peças, sendo essa uma orientação limitada, fazendo uso da BOA I. Os alunos apresentaram dificuldades de iniciar a montagem, não levando em consideração às propriedades discutidas nas atividades de cálculo de área e identificação das figuras realizadas nas aulas 01 e 02, e principalmente nessa mesma atividade, sendo que uma das figuras do quebra-cabeça era um quadrado, e suas propriedades foram discutidas antes da solicitação da atividade. Assim intervimos lembrando-os quais eram as características de um quadrado, seja quanto aos lados e quanto aos ângulos.

Verificamos que os alunos se preocupavam em terminar a atividade, mas não estabeleciam estratégia e não faziam uso do raciocínio lógico para que a atividade fosse desenvolvida corretamente, pois, mesmo diante da orientação recebida, os alunos julgavam impossível montar o quadrado, questionando se as peças estavam corretas. Solicitamos que para realizar a montagem considerassem as características antes discutidas e, a partir disso, com a manipulação das peças e um pouco de raciocínio lógico, começaram a perceber que precisavam de lados iguais e de ângulos retos, de 90° , sendo que todos conseguiram atingir o objetivo da atividade, como é possível verificar na figura 11.

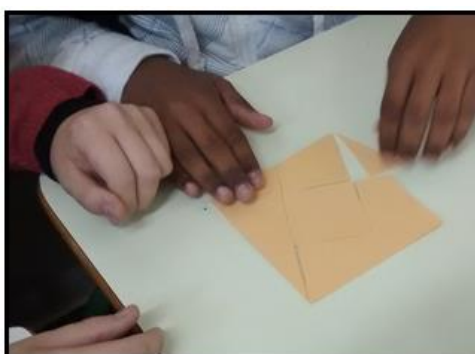


Figura 11. Quebra-cabeça formando um quadrado
Fonte: Acervo da pesquisadora

Como a dificuldade encontrada na atividade anterior foi a formação dos ângulos de 90° , a próxima atividade a ser desenvolvida solicitava a montagem de uma cruz grega, objetivando evidenciar ainda mais os ângulos de 90° presentes na figura. Como os alunos

tinham dúvidas quanto a sua forma, fizemos um desenho no quadro para que pudessem observar as características, e mesmo diante do desenho eles não acreditavam que as cinco peças que possuíam poderiam se transformar em uma cruz grega.

Os alunos trocaram informações entre os grupos, mostrando-se interessados e persistentes na conclusão da atividade, com o diferencial de que agora faziam uso de estratégias e tentavam deixar as peças com ângulos de 90° em lugares específicos, que auxiliariam na montagem da figura. O mesmo acontecia com a aluna C, que se mostrava sempre atenta a todas as informações e estava sempre manipulando as peças, trocando-as de posição, até conseguir montar a cruz grega como mostra a figura 12.

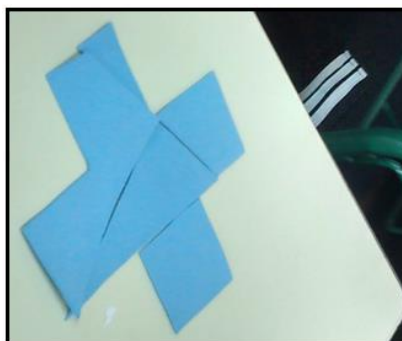


Figura 12. Cruz grega montada pela aluna surdocega
Fonte: Acervo da pesquisadora

Ainda fazendo uso das cinco peças, solicitamos que os alunos montassem um paralelogramo, que os alunos disseram não saber o que era. Então foram orientados quanto aos lados e ângulos formados, e mesmo sendo uma figura que não apresenta uma medida angular exata, como no caso do quadrado, foi uma figura que os alunos conseguiram montar rapidamente.

Verificou-se que, com mais manipulação das peças, as atividades vão se tornando mais fáceis, pois mesmo o paralelogramo não sendo uma figura tão conhecida, a maioria conseguiu terminar a atividade em um tempo relativamente rápido se comparado com as figuras anteriores, conforme figura 13. A aluna C demorou um pouco mais para concluir a atividade se comparado com os demais alunos, mas o fez também de forma mais rápida que as demais atividades.

O mesmo aconteceu com a próxima figura geométrica a ser montada, um triângulo retângulo que, ao ser solicitado, os alunos prontamente se dispuseram a desenvolver a atividade, conforme figura 14, sem necessitar de qualquer intervenção, o que mostra a construção do conceito dessa figura por parte dos alunos, sendo que, com a manipulação de

diferentes objetos os alunos conseguiram criar, gradualmente, uma generalização das categorias estudadas (TALIZINA, 2009).

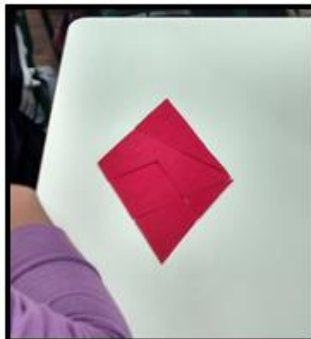


Figura 13. Quebra-cabeça formando um paralelogramo e um triângulo retângulo
Fonte: Acervo da pesquisadora

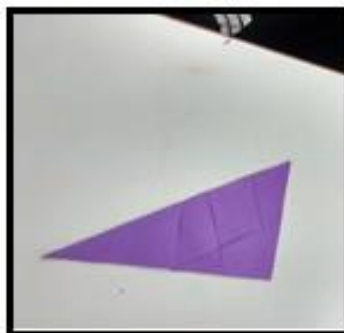


Figura 14. Quebra-cabeça formando um paralelogramo e um triângulo retângulo
Fonte: Acervo da pesquisadora

Com o triângulo retângulo montado, levantamos a questão da nomenclatura dos lados desse triângulo, sendo que os alunos não souberam responder, então perguntou-se sobre o Teorema de Pitágoras, e a resposta foi que esse Teorema era $a^2 = b^2 + c^2$, mas eles não sabiam dizer o que isso representava. Diante disso, foi desenvolvida mais uma atividade com quebra cabeças e discutido o Teorema de Pitágoras, sua representação geométrica e a nomenclatura de cada lado do triângulo, bem como o ângulo que determina quando o Teorema pode ser aplicado.

Posteriormente foi entregue um novo quebra-cabeça (RÊGO; RÊGO, 2000), composto por 5 peças de uma mesma cor e por uma peça de cor diferente, que é um triângulo retângulo. Essa peça com cor diferente foi adaptada pela pesquisadora, visando atender as necessidades da aluna C. Com esse material, foi solicitado que os alunos montassem a representação geométrica do Teorema de Pitágoras, montado um quadrado com as 5 peças de mesma cor, utilizando a medida da hipotenusa do triângulo retângulo de cor

diferente, o que os alunos identificaram como sendo o a^2 que citaram logo no começo da discussão, sendo então a hipotenusa ao quadrado.

Em seguida os alunos deveriam desfazer esse quadrado e com essas peças montar outros dois quadrados com as medidas dos catetos do triângulo retângulo de cor diferente, conforme figura 15, o que foi identificado pelos alunos como sendo o b^2 e c^2 , que passou a ser chamado por eles de quadrado dos catetos.

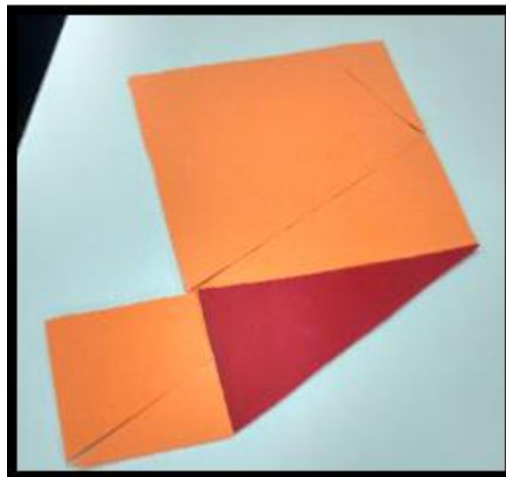


Figura 15. Quebra-cabeça da representação geométrica do Teorema de Pitágoras
Fonte: Acervo da pesquisadora

Com essa atividade, foi possível verificar que os alunos sabiam do que se tratava o Teorema de Pitágoras, mas ainda não conseguiam fazer uso da linguagem externa, que é quando o aluno consegue expor a compreensão do conceito, demonstrando que ainda estão na etapa definida por Galperin (2009c) como ação no plano material ou materializada, onde é preciso manipular objetos para que seja possível iniciar o plano de ação mental, que foi o que aconteceu com a atividade do quebra-cabeça do Teorema de Pitágoras.

A aluna C conseguiu desenvolver facilmente a atividade, sendo que seu grupo terminou antes mesmo que outros grupos. Isso já era esperado, pois ao responder a questão número 6 do teste inicial a aluna já havia identificado a hipotenusa em um triângulo retângulo, o que foi enfatizado nessa atividade com a representação geométrica, que para o aluno com surdocegueira, porém com resíduo visual, é um fator positivo, pois foi priorizado o uso do tato para conseguir montar o que foi proposto (NASCIMENTO, 2006).

7.3.5 Atividades com o Tangram

Para essa atividade foi entregue para cada aluno um quadrado com lado medindo 20 centímetros. A partir desse quadrado, os alunos foram orientados a traçar retas de modo a formar as peças do Tangram. Nesse momento, foram discutidos todos os conceitos aplicados para traçar essas retas, como diagonal, ponto médio, retas paralelas, lado e ângulos. A aluna com surdocegueira desenvolveu bem a atividade, conseguindo traçar todas as retas solicitadas de forma correta.

Para o desenvolvimento da atividade, cada aluno teve que recortar as sete peças que estavam desenhadas no quadrado. Depois disso foi solicitado que classificassem cada peça, bem como a classificação dos triângulos, quanto aos ângulos e quanto aos lados, além de nomearem cada uma das peças.

Com o intuito de reforçar o conceito de quadrado, foi pedido para que os alunos montassem o quadrado novamente, como mostra a figura 16. Ficou evidente a dificuldade encontrada por todos, inclusive pela aluna com surdocegueira, alguns até perguntavam se realmente era possível, apesar de estarem cientes que as peças que possuíam eram as peças traçadas por eles no quadrado inicialmente entregue. Alguns citaram que era preciso lembrar as propriedades de um quadrado, o que facilitou o desenvolvimento da atividade, sendo que todos conseguiram concluí-la, inclusive a aluna com surdocegueira.

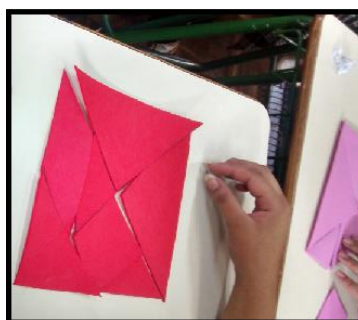


Figura 16. Tangram confeccionado pelos alunos
Fonte: Acervo da pesquisadora

A atividade a seguir reforçava o conceito de área, sendo que, utilizando o triângulo menor como uma unidade de área, os alunos deveriam formar:

- Um quadrado de área dois,
- Um quadrado de área quatro.
- Um triângulo de área dois;

- Um triângulo de área quatro;
- Um retângulo de área quatro;
- Um retângulo de área seis;
- Um paralelogramo de área dois;
- Um paralelogramo de área quatro;
- Um trapézio de área três;
- Um trapézio de área quatro.

Essa atividade estimulou o raciocínio lógico dos alunos e a troca de informações entre os colegas, pois precisavam montar as figuras juntos devido ao número de peças, conforme figura 17. Foi uma atividade onde a motivação interna estava bastante presente, pois todos procuravam fazer a atividade de forma correta, sempre discutindo as possibilidades e os resultados encontrados na manipulação das peças. A aluna com surdocegueira foi uma das primeiras a concluir todas as figuras e ainda ajudou outros grupos.

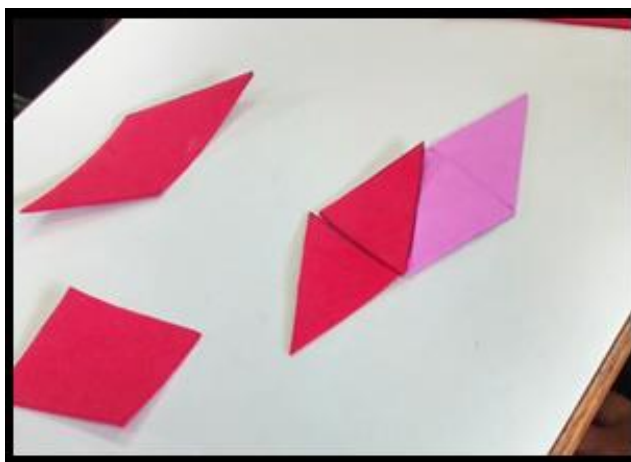


Figura 17. Atividade de área com as peças do Tangram
Fonte: Acervo da pesquisadora

A justificativa para os alunos terem concluído essa atividade mais facilmente vem de encontro com as palavras de Talizina¹¹ (2009, p. 120), que relata que “[...] la asimilación de los conocimientos introducidos se caracteriza por la presencia de múltiples aspectos y por las posibilidades de utilizarlos durante la solución de diferentes tipos de problemas” . Fica evidente, portanto, que nas primeiras atividades envolvendo os conceitos de área, os alunos

¹¹ “[...] a assimilação dos conhecimentos introduzidos se caracteriza pela presença de múltiplos aspectos e pela possibilidade de utilizá-los durante a resolução de diferentes tipos de problemas” (Tradução nossa).

apresentaram maiores dificuldades, o que se reduziu significativamente quando esse conceito passou a ser trabalhado em diversos tipos de problemas.

Como o conceito de área parecia ter sido apropriado pela maioria dos alunos, foi solicitado que calculassem a área de cada uma das peças do Tangram, porém isso deveria ser feito sem a utilização de régua para a verificação das medidas. A intenção era que os alunos utilizassem a informação inicial, referente à medida do lado do quadrado que formou o Tangram.

Os alunos julgaram, inicialmente, a atividade como difícil, inclusive a aluna com surdocegueira, que por diversas vezes comunicou a sua dificuldade. Então foi retomada a montagem do quadrado utilizando as sete peças do Tangram, e os alunos lembraram a medida inicial do lado desse quadrado. Com essas informações, os alunos perceberam que era preciso somente fazer a proporcionalidade da área total para cada figura, e que a atividade desenvolvida anteriormente, com a utilização do triângulo menor como uma unidade de área, ajudou no cálculo da área de cada figura.

Ao solicitar que os alunos calculassem a área de cada figura proporcionalmente à área do quadrado original que formou o Tangram, estava sendo aplicada a etapa da formação da ação no plano da linguagem externa, pois, comparando a área total do quadrado, foram calculando os valores da área de cada peça, o que Galperin (2009d) chama de linguagem convertida em uma única base da ação, e a partir desse momento o aluno consegue realizar a atividade em pensamento, utilizando o plano da ação mental, que ocorre quando o aluno resolve a tarefa oralmente, expondo sua compreensão do conceito e isso é a base para a interiorização das ações, onde as propriedades, antes separadas, vão se interligando e passam a ter significado. Galperin (2009d) destaca que, nessa etapa, a ação se separa dos materiais, passando a existir a linguagem em voz alta, afirmando ainda que a etapa da ação no plano mental se forma somente baseado na forma verbal da ação.

7.3.6 Atividades com o Geoplano e Círculos

Dando continuidade ao trabalho sobre o conceito de área, foi aplicada a atividade com o Geoplano, que é uma placa de madeira com uma malha quadriculada e com pregos fixados nos vértices dessa malha, e cada quadrado formado por 4 pregos representa uma unidade de área, conforme a figura 18.

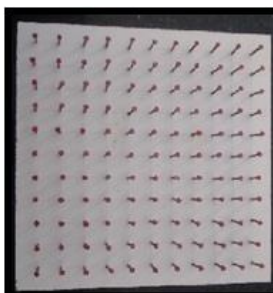


Figura 18. Geoplano
Fonte: Acervo da pesquisadora

Cada aluno recebeu um Geoplano, gerando muita curiosidade em todos os alunos, pois muitos deles não tinham conhecimento desse material. Diante disso, fez-se uma breve explicação sobre a sua utilização, sendo entregue elásticos para que os alunos manipulassem o material livremente. Com os alunos já familiarizados com a utilidade do Geoplano, foram solicitadas algumas atividades sobre área e perímetro, entre elas os alunos deveriam fazer duas figuras diferentes com área com 6 unidades, alguns alunos fizeram figuras com perímetro 6.

Diante do que foi apresentado pelos alunos, questionamos sobre o valor da área e do perímetro da figura que formaram, alguns apresentaram dificuldades de chegar a esses resultados. Supõe-se que a dificuldade tenha acontecido pelo fato de nunca terem trabalhado com o Geoplano e, devido a isso, a atividade demorou um pouco mais para ser concluída.

Depois de um tempo e de uma breve discussão entre os grupos, os alunos conseguiram formar figuras com 6 unidades de área. Um fato que chamou a atenção é que todos fizeram retângulos. Diante disso, solicitou-se que formassem duas figuras com área 12, já supondo que iriam formar retângulos, o que de fato aconteceu, então solicitamos que traçassem a diagonal do retângulo de área 12 e assim formassem um triângulo de área 6 unidades, atendendo o que havia sido solicitado inicialmente.

Com os retângulos com 6 unidades de área e os com 12 unidades de área foi comparado a área e o perímetro de cada figura, todos os alunos conferiram esses valores de suas figuras, o que gerou uma certa discussão sobre os resultados, pois os alunos esperavam que todas as figuras apresentassem o mesmo valor para área e perímetro. Com isso, os alunos entenderam que duas figuras com a mesma área não precisam necessariamente ter o mesmo perímetro.

Na sequência, os alunos fizeram figuras diferentes de retângulos e quadrados, como trapézios e triângulos com o Geoplano, conforme figura 19, essa foi uma oportunidade de lembrá-los da fórmula do cálculo da área dessas figuras. Com os triângulos e trapézios

formados, foi discutido o conceito de altura de uma figura plana, fazendo-os perceber que para encontrar essa medida é necessário formar um ângulo de 90° .

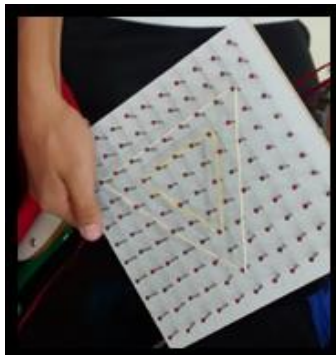


Figura 19. Atividade com o Geoplano
Fonte: Acervo da pesquisadora

A aluna com surdocegueira conseguiu desenvolver muito bem as atividades, mostrando que compreendeu os conceitos trabalhados, além de se impressionar com o Geoplano, pois não o conhecia, o que a fez ficar bastante atenta a todas as atividades e informações.

Os alunos, de um modo geral, num primeiro momento, tiveram algumas dificuldades no desenvolvimento das atividades com o Geoplano. Talizina (2009, p. 117) conclui que a dificuldade de resolver problemas matemáticos não está relacionada com a matemática em si, mas com uma condução que garante a resolução correta de tal problema, que é a compreensão da situação e do que está sendo solicitado. A autora reforça que, durante a resolução de problemas, como nas atividades aqui desenvolvidas, é preciso analisar a situação como um todo, não somente nos aspectos matemáticos.

A próxima atividade visava o entendimento de conceitos de circunferência, círculo, raio, diâmetro, comprimento da circunferência e o valor do número π . Foram distribuídos aos alunos alguns círculos de diferentes tamanhos e tiras de papel, conforme a figura 20. Os alunos foram questionados sobre as medidas que poderiam estar relacionadas nessa figura. Alguns citaram a medida de 360° , outros falaram de raio, dando início à discussão sobre o raio da bicicleta, que um aluno explicou que é raio porque “*vai do centro até o pneu da bicicleta*”.

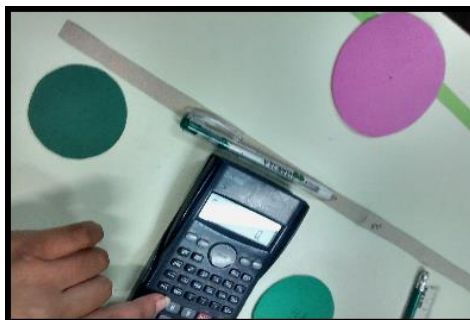


Figura 20. Atividade com círculos
Fonte: Acervo da pesquisadora

Com isso foi discutido o conceito de diâmetro, utilizando círculos que lhes foram entregues, para que traçassem o raio e depois o diâmetro, de forma que verificassem a diferença de cada um dos conceitos. Posteriormente, os alunos foram convidados a encontrar o comprimento da circunferência, contornando o círculo com a tira de papel por julgar que a medida seria mais precisa do que com um barbante, que poderia esticar conforme fosse puxado.

Assim, os alunos contornaram a circunferência com a tira de papel e marcaram com um lápis onde completou a volta, depois utilizaram a régua para encontrar a medida obtida, como mostra a figura 21. Em seguida, mediram o diâmetro dessa mesma circunferência e anotaram as medidas obtidas.



Figura 21. Cálculo do comprimento da circunferência
Fonte: Acervo da pesquisadora

Com o auxílio da calculadora, ou fazendo uso do celular, os alunos calcularam o resultado da divisão do comprimento da circunferência pela medida do diâmetro, para encontrar uma aproximação do número π . A aluna com surdocegueira conseguiu obter as medidas corretamente, assim como o valor do número π , chegando em 3,11 cm.

Os resultados obtidos pelos alunos foram variados, como 3,22 cm; 3,1cm; 3,16cm; 3,71cm; 3,18cm; 3,14cm; 3,16cm; dentre outros. Diante desses resultados, foi exposto o valor do número π , e discutido o que é um número irracional e porque os resultados obtidos não

foram todos iguais, e isso se deu, na opinião dos alunos, devido à imprecisão na hora de obter as medidas do diâmetro e do comprimento da circunferência.

Quando os alunos tiveram conhecimento do valor aproximado do número π , 3,1415926 cm, espontaneamente voltaram a medir o diâmetro e o comprimento da circunferência na tentativa de obter um valor mais próximo do número π , sendo que alguns até conseguiram obter um resultado melhor. Gerando assim a discussão da importância da precisão das medidas e como isso poderia ser melhorado. A sugestão dada pelos alunos foi a utilização de um programa computacional para que os resultados fossem mais exatos, porém o laboratório de informática não estava disponível para o uso, então foi sugerido que os alunos que tivessem disponibilidade poderiam fazer esse cálculo em casa, sendo sugerido o *software GeoGebra* para que efetuassem o cálculo.

Um detalhe interessante ocorrido durante essa atividade é que os resultados obtidos foram valores próximos, chamando a atenção dos alunos, pois, para eles, como os círculos tinham comprimentos e conseqüentemente diâmetros diferentes, os resultados deveriam ser todos bem diferentes uns dos outros, o que não aconteceu. Diante disso, reforçamos a explicação da atividade aos alunos, pois o valor do número π é encontrado pela divisão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro dessa mesma circunferência, como aconteceu na atividade por eles desenvolvida. Fizemos também uma experiência utilizando a medida do comprimento de uma circunferência dividido pelo diâmetro de outra circunferência, diferente da primeira, e os alunos perceberam que o resultado era bem diferente dos que foram obtidos na atividade.

Fiorentini (1995) evidencia que a manipulação de materiais é um dos fatores importantes para a aprendizagem, outro fato destacado por Fiorentini e Lorenzato (2007) é o objetivo do professor, enfatizando a necessidade de dar sentido à matemática, tornando o aluno um explorador, investigador e crítico quanto ao conteúdo estudado, e isso ficou evidente na atividade com círculos, quando os alunos, ao saberem o valor aproximado do número π , prontamente voltaram aos cálculos para tentar chegar a essa aproximação.

Ficou claro em todas as atividades que o uso dos materiais não garantiram o aprendizado imediato, mas vale ressaltar que com essas atividades os alunos participaram muito mais das aulas, mostrando-se interessados e em busca de novos conhecimentos. Podemos dizer que a aluna C, com surdocegueira, apresentou algumas dificuldades, mas na maioria das atividades demonstrou bastante interesse, o que refletiu no seu desempenho, conseguindo concluir todas as atividades e ainda, em algumas vezes, ajudou os seus colegas.

Isso mostra que o trabalho em grupo e com a utilização de materiais manipuláveis favoreceu a inclusão escolar bem como o desenvolvimento e o aprendizado não só da aluna com surdocegueira, mas de todos os alunos.

7.4 TESTE FINAL E RESULTADOS

Ao término das atividades, outro teste foi aplicado, buscando mensurar a evolução da apropriação dos conhecimentos referentes à geometria plana pela aluna com surdocegueira. O teste foi aplicado para todos os alunos presentes, mas os resultados analisados dizem respeito somente aos 11 alunos que trouxeram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, identificados no quadro 2.

O teste final era composto por 14 perguntas, sendo que as 13 primeiras eram as mesmas questões do teste inicial, que dizem respeito aos conceitos trabalhados durante a intervenção pedagógica, e uma questão, a última, fazia referência ao uso de materiais manipuláveis, com o intuito de saber a opinião dos alunos sobre o desenvolvimento das aulas com a utilização desses materiais.

Como as perguntas eram conceituais, as respostas tinham que ser específicas, porém, quando verificado que determinada resposta, mesmo não estando com o conceito propriamente definido, fazia sentido para o aprendizado dos alunos, estas foram consideradas corretas.

Para responder ao teste inicial, alguns alunos utilizaram termos do senso comum, como o aluno D ao responder à questão de número 12 que se referia à hipotenusa, dizendo ser *“o número que fica na frente do ângulo reto”*. Já no teste final, o mesmo respondeu que *“é o lado oposto ao ângulo reto”*. Pode-se considerar que as duas respostas estão corretas, apesar da resposta do teste final ser mais adequada pela utilização de termos mais apropriados, conforme discutido na intervenção pedagógica.

Alguns alunos não haviam respondido algumas questões no teste inicial, ou essas respostas foram dadas erroneamente, como o aluno G que não tinha obtido êxito nas questões de número 5, 7, 8, 10, 11, 12 e 13. Porém, no teste final, conseguiu responder corretamente a todas essas questões. O mesmo acontecendo com o aluno I, que inicialmente havia errado ou não respondido 8 questões, e no teste inicial respondeu acertadamente a 6 dessas questões. A mesma evolução foi identificada no desempenho do aluno J, que não havia respondido às

questões de número 3, 4, 6, 7, 8, 11 e 13, e, ao responder o teste final, conseguiu acertar a todas essas questões.

O aluno K errou ou não respondeu a 9 questões do teste inicial, e no teste final conseguiu acertar 7 dessas questões, sendo que continuou respondendo erroneamente as questões de número 6 que se referia às classificações dos triângulos e a de número 9 que questiona sobre a altura do triângulo retângulo. Talizina (2009) discute sobre a dificuldade de classificação dos triângulos, destacando que para que isso ocorra corretamente é preciso estabelecer critérios para classificação e ressaltar o conceito de cada triângulo, o que deixa claro que os alunos não conseguiram se apropriar desses conceitos, sendo necessário mais tempo de trabalho para que isso aconteça.

A aluna com surdocegueira, identificada como aluna C, havia acertado inicialmente apenas 7 das 13 questões específicas, o que representa 53% de acerto. Ao responder o teste final, a aluna C apresentou algumas dificuldades quanto à falta de figuras para identificar o conceito questionado, devido a isso, foi lhe sugerido que desenhasse o que fosse necessário para representar a sua resposta.

Para responder às questões 8, 10 e 11, a aluna C desenhou de forma correta a representação dos conceitos de triângulo retângulo, diâmetro e raio, conforme a figura 22. E para responder à questão sobre a altura de um triângulo, a aluna C utilizou-se da Libras, identificando um triângulo equilátero e traçando uma reta partindo de um de seus vértices e formando um ângulo de 90° com a base, respondendo, assim, de forma correta a questão 9.

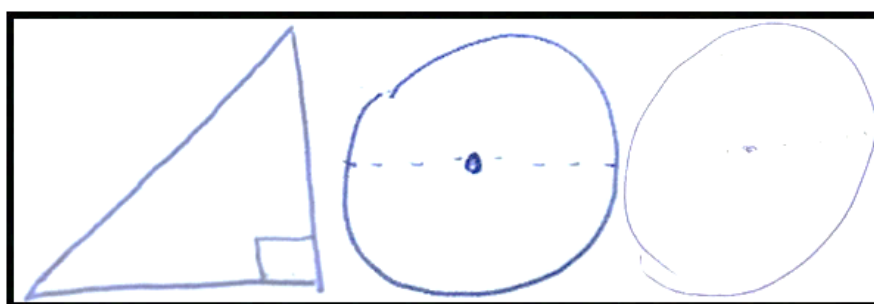


Figura 22. Resposta da aluna C para as questões 8, 10 e 11
 Fonte: Acervo da pesquisadora

A resposta dada pela aluna C à questão 6, sobre as classificações dos triângulos, foi considerada correta, pois apesar de não saber o nome específico de cada triângulo, soube responder utilizando a Libras que um triângulo tem dois lados iguais e um diferente, outro triângulo tem os três lados diferentes e outro os três lados iguais.

Considerando os 11 respondentes que trouxeram a autorização para a participação na pesquisa, poderíamos atingir no máximo 143 (cento e quarenta e três) respostas corretas, visto que haviam 13 questões específicas de conceitos sobre geometria plana. No teste inicial, obtivemos um total de 77 (setenta e sete) perguntas respondidas corretamente, o que representa quase 54% de acerto, sendo 7 (sete) respostas corretas da aluna com surdocegueira, aluna C, e 70 (setenta) dos demais alunos.

No teste final, obtivemos 116 (cento e dezesseis) respostas certas, o que representa 81% de acertos. Dessas 116 respostas certas, a aluna C, com surdocegueira, respondeu corretamente a 12 questões e os demais alunos acertaram 104 perguntas. A única pergunta que a aluna C, com surdocegueira, não conseguiu responder corretamente é o que é uma figura plana, mas isso não significa que não sabia o conceito. Atribuímos a esse fato a dificuldade de expressar em Libras conceitos mais específicos como esse. Acreditamos que facilitaria se houvessem figuras de várias formas e fosse solicitado que a aluna apontasse qual representava uma figura plana, mas por querermos nos manter fiel ao teste inicial, isso não foi feito.

Verificamos que todos os alunos tiveram avanços se comparado o teste inicial com o teste final, pois houve um aumento de 54% para 81% de acertos de todos os alunos, e a aluna C que havia acertado apenas 7 de treze questões acabou acertando 12, passando de 53% de acerto para 92%, apresentando, assim, uma excelente evolução no que diz respeito aos conceitos de geometria plana trabalhados.

Galperin (2009d) afirma que, quando acontece a aplicação de uma ação específica, que foi organizada detalhadamente, eliminam-se as principais dificuldades de muitas tarefas, o que para o autor contribuiu para a formação de ações mentais de qualidade por todos os alunos, aumentando o aproveitamento escolar.

A última questão do teste final perguntava se o uso de materiais manipuláveis ajudou na aprendizagem de geometria plana. Todos os alunos responderam que sim: o aluno I disse que “*não entendia nas outras aulas, nessas que tivemos com materiais ficou mais claro pra mim*”. A aluna C disse que gostou bastante da forma como as aulas se desenvolveram, tornando-as mais fácil se comparada com as outras aulas sem o uso de materiais. Isso nos mostra que o trabalho em grupos teve uma boa aceitação dos alunos e a utilização de materiais didáticos que favoreçam a participação dos alunos aliados a estratégias de ensino que não sejam somente repetição de exercícios influenciaram positivamente no aprendizado.

Cabe aos professores buscarem recursos metodológicos para que os alunos passem a participar mais das aulas e assim consigam aprender e se desenvolver. Sabemos que a intervenção pedagógica desenvolvida com esses alunos é apenas um exemplo de como

podemos estimulá-los a resolverem problemas sendo críticos e investigativos. O trabalho não deve parar por aí, sendo necessário novas intervenções para que os alunos realmente se apropriem de todos os conceitos de geometria plana e de outros conteúdos que podem ser trabalhados.

7.5 MATERIAL DIDÁTICO: KIT DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS ADAPTADOS

O Kit de Materiais Manipuláveis Adaptados contém uma coletânea de atividades que selecionamos que, para que possam ser desenvolvidas, precisam dos materiais presentes no Kit. Algumas atividades foram adaptadas do livro *Matemática* de autoria de Rêgo e Rêgo (2000), e outras atividades fazem parte do acervo didático da pesquisadora.

As adaptações feitas se referem à textura diferenciada do material, bem como algumas peças que necessitam destaque e então foram confeccionadas em cores mais vibrantes. Rêgo e Rêgo (2000) sugerem a confecção do material em papel cartão, madeira ou borracha, porém, visando maior durabilidade e melhor percepção tátil pelos alunos com surdocegueira, providenciamos que todas as peças do material fossem confeccionadas em PVC e com texturas diferentes para que o aluno possa identificar quais peças fazem parte de cada atividade.

O Kit é composto por várias formas planas regulares e irregulares, que são referentes às atividades já especificadas no quadro 3, desenvolvidas na intervenção pedagógica objetivando diferenciá-las por suas propriedades, além do cálculo da área de cada uma das peças, como mostra a figura 23:

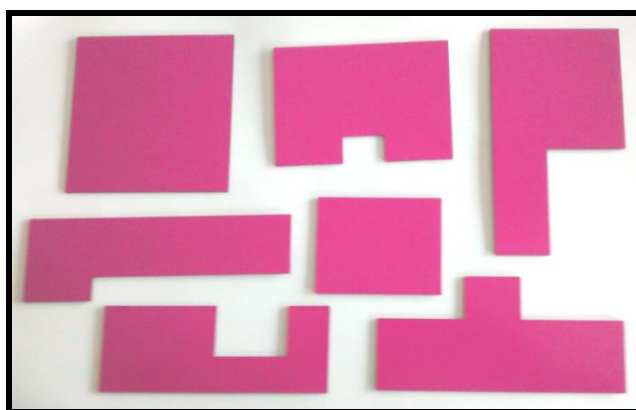


Figura 23. Formas regulares e irregulares
Fonte: Acervo da pesquisadora

Um quebra-cabeça com cinco peças representadas na figura 24 também compõe o Kit, sendo que com essas peças podem ser montados um quadrado, um paralelogramo, um triângulo retângulo e uma cruz grega, conforme o desenvolvimento da atividade já descrita no quadro 5, objetivando o estudo das propriedades das figuras.

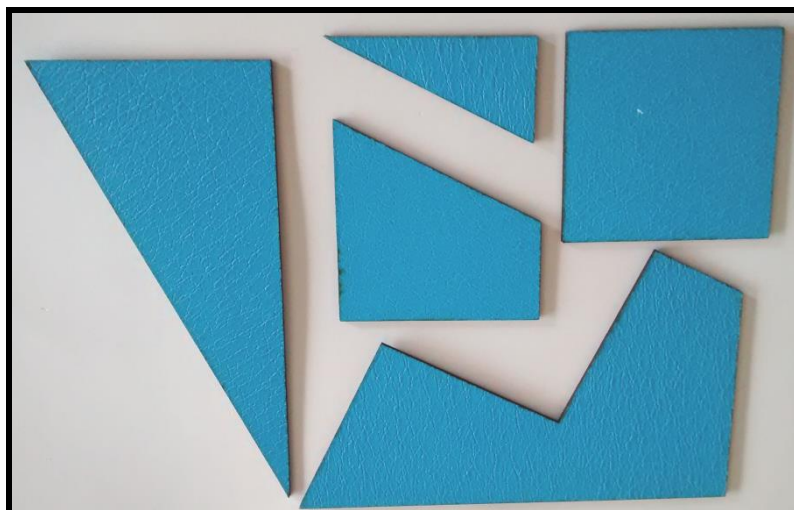


Figura 24. Quebra-cabeça com cinco peças
Fonte: Acervo da pesquisadora

Para a representação geométrica do Teorema de Pitágoras, o Kit conta com um quebra-cabeça contendo seis peças, sendo cinco de uma mesma cor e uma peça de cor diferente, por ser o triângulo retângulo que servirá de referência para a montagem do quadrado da hipotenusa e dos quadrados dos catetos, conforme figura 25:

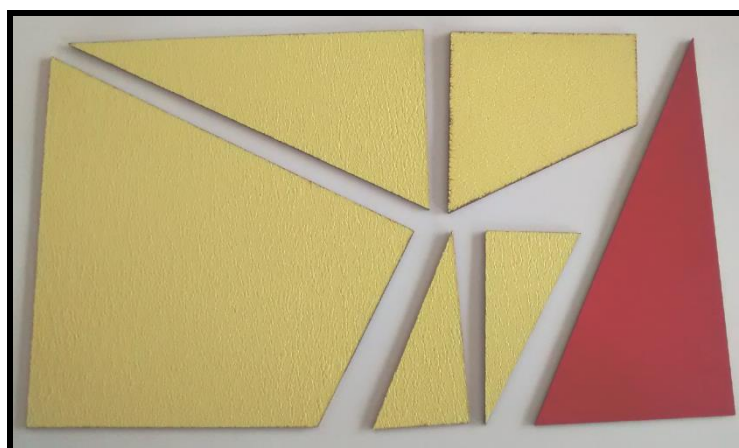


Figura 25. Quebra-cabeça para representação geométrica do Teorema de Pitágoras
Fonte: Acervo da pesquisadora

As sete peças do Tangram, representadas na figura 26, também fazem parte do Kit. Objetivando discutir conceitos como lados, diagonal, ângulos e ponto médio, deve-se montar

o Tangram com as sete peças, formando assim um quadrado com 20 cm de lado. As atividades já descritas no quadro 6 abordaram conceitos de área, perímetro e unidades de área.

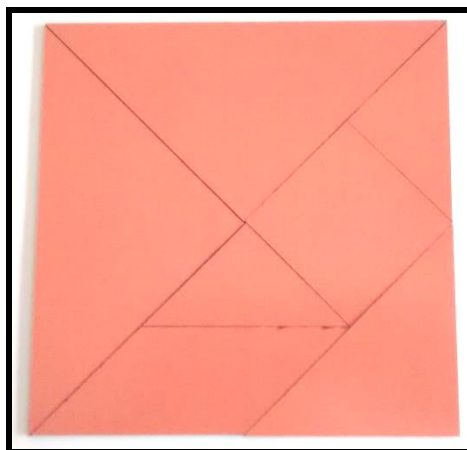


Figura 26. Tangram
Fonte: Acervo da pesquisadora

O Kit também contém o Geoplano, que é uma placa com uma malha quadriculada e com pregos fixados nos vértices dessa malha, sendo que cada quadradinho representa uma unidade de área, e com a utilização de elásticos é possível trabalhar conceitos de área, perímetro, ângulos, diagonal, altura das figuras, além de simetria e eixo de simetria e outras propriedades referentes às figuras planas, conforme foi especificado no quadro 7. O Geoplano está representado na Figura 27:

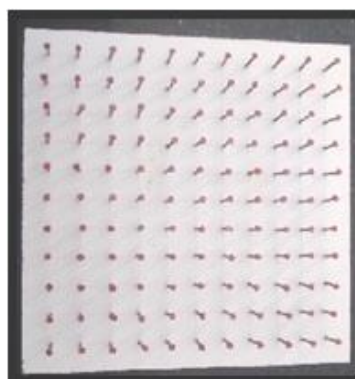


Figura 27. Geoplano
Fonte: Acervo da pesquisadora

Para abordar conceitos de círculos e circunferência, além de raio, diâmetro e comprimento da circunferência, entre outras atividades como as descritas no quadro 7, atividade 2, foram utilizados círculos de tamanhos variados e tiras de papel, para que fosse possível obter maior precisão nos cálculos. O material necessário para essa atividade está representado na figura 28:

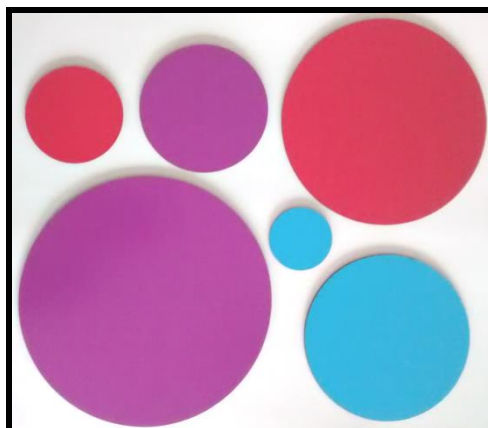


Figura 28. Atividade com Círculos
Fonte: Acervo da pesquisadora

Assim, o Kit de Materiais Manipuláveis Adaptados é composto por seis materiais diferentes que foram utilizados na intervenção pedagógica. Com o Kit, representado na figura 29, pode-se trabalhar com alunos com deficiência, como no caso dessa pesquisa, que foi aplicado em uma turma com uma aluna com surdocegueira, fazendo-se as adaptações necessárias para melhor desenvolvimento da aluna.



Figura 29. Kit de materiais manipuláveis adaptados
Fonte: Acervo da pesquisadora

Pela discussão dos resultados obtidos na intervenção pedagógica, verificamos que esse material pode ser utilizado por todos os alunos, haja vista que as adaptações feitas foram baseadas nas dificuldades da aluna com surdocegueira, visando melhorar o seu aprendizado e desenvolvimento, assim todos os alunos utilizaram o mesmo material.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de alunos com deficiência, assim como aos demais, é um desafio quando o professor ainda não tem conhecimento suficiente para a prática docente com esses alunos, pois a educação inclusiva visa atender a todos os alunos, sem distinção, considerando que todos têm o direito à educação e à aprendizagem. O processo ensino e aprendizagem deve adaptar estratégias de ensino e, quando necessário, materiais pedagógicos para que todos os alunos interajam e trabalhem juntos, pois, dessa forma, acontecerá a inclusão como um todo.

A presente pesquisa mostra que os alunos com surdocegueira possuem algumas limitações, mas isso não os impede de aprender e de se apropriar dos conceitos trabalhados na escola. Assim, todos os alunos, sejam com deficiência ou não, podem se apropriar dos conhecimentos científicos, e isso foi constatado nessa pesquisa, pois, com a nossa intervenção pedagógica, baseada nas etapas de formação das ações de Galperin (2009d), os alunos apresentaram um melhor desempenho na aprendizagem dos conceitos de geometria plana.

Como resposta ao problema da pesquisa, que era saber de que maneira o uso de materiais manipuláveis pode contribuir para a aprendizagem de geometria plana por alunos com surdocegueira que estudam no ensino regular, verificamos que, quando os materiais são aplicados visando preencher lacunas nos conceitos a serem trabalhados, bem como quando são planejados e escolhidos especificamente para determinado objetivo, o seu uso pode contribuir para a apropriação dos conhecimentos de geometria plana, e também para o processo de ensino e aprendizagem como um todo, pois a utilização desses materiais fez com que os alunos se tornassem mais reflexivos e críticos.

Para conseguir responder ao problema, houve a intervenção pedagógica, na qual algumas atividades foram selecionadas, baseadas em Rêgo e Rêgo (2000), que contribuíram com a apropriação de alguns conceitos de geometria plana pela aluna surdocega, e também pelos demais alunos da turma. Com as atividades selecionadas, optou-se por fazer um material comum para uso da turma toda, não havendo diferenciação entre o material utilizado pela aluna com surdocegueira e pelos demais alunos. Então todos utilizaram o mesmo material, que foi adaptado visando às necessidades da aluna surdocega.

As adaptações feitas dizem respeito à utilização de textura no material produzido, assim como à diferenciação de cores, sendo empregadas cores mais vibrantes para que facilitasse a manipulação da aluna C, devido ao seu resíduo visual. Além disso, os materiais foram confeccionados inicialmente em EVA e não em papel, como sugeriam Rêgo e Rêgo (2000).

Para a análise do resultado final da intervenção pedagógica com a utilização de materiais manipuláveis adaptados, os participantes foram submetidos ao mesmo teste que havia sido aplicado inicialmente. Verificou-se um avanço de todos os alunos quanto à apropriação dos conceitos de geometria plana trabalhados. A aluna C, foco dessa pesquisa, respondeu corretamente a 12 (doze) das 13 (treze) questões do teste. Os demais alunos da turma também apresentaram um aumento significativo na quantidade de acertos no teste final.

Nessa intervenção pedagógica, podemos afirmar que a utilização dos materiais manipuláveis contribuiu para a apropriação dos conhecimentos de geometria plana, não só da aluna C, com surdocegueira, mas que todos os participantes evoluíram no processo de ensino e aprendizagem, fazendo assim com que todos os objetivos propostos fossem alcançados.

As estratégias de ensino aplicadas nessa pesquisa mostraram-se adequadas para o ensino de geometria plana para alunos com surdocegueira. O Kit de Materiais Manipuláveis Adaptados, desenvolvido pela pesquisadora com recursos próprios, foi adequado às necessidades da aluna com surdocegueira, sendo confeccionado em cores vibrantes e com textura. O mesmo material adaptado foi utilizado por toda a turma, proporcionando uma melhora no aprendizado e no interesse de todos os alunos no que diz respeito às aulas de matemática. Vale ressaltar que o material original, baseado em Rêgo e Rêgo (2000), não faz nenhuma menção à sua aplicação para alunos com deficiência. Assim, cabe ao professor buscar estratégias de ensino e adaptá-las conforme as necessidades de seus alunos, sejam eles com deficiência ou não.

Destaca-se que nem todos os conceitos de geometria plana foram abordados na intervenção pedagógica aplicada, porém, o que foi possível desenvolver apresentou-se de forma positiva tanto no aprendizado como na participação dos alunos.

Algumas dificuldades ocorreram por parte dos alunos, como o trabalho em grupo, que inicialmente foi tratado com estranheza, já que a turma dificilmente realizava atividades dessa forma. Outro fato que os alunos também não estavam acostumados foi a pouca utilização do caderno, visto que o objetivo principal era trabalhar com os materiais manipuláveis na discussão e desenvolvimento das atividades. Além disso, os alunos queriam fórmulas prontas para a realização das atividades, demorando a entender que era necessário compreender os conceitos estudados para que fosse possível a aplicação na atividade.

Durante a intervenção pedagógica, houve algumas dificuldades, como a comunicação com a aluna C e com todos os outros alunos da turma, visto que em alguns momentos era necessário dar mais atenção à aluna C, o que gerava um pequeno tumulto em sala, pois como a pesquisadora não era a regente da turma, os alunos ficaram um pouco mais agitados com a

presença de uma pessoa diferente em sala de aula, mas essa dificuldade foi minimizada no decorrer da intervenção pedagógica.

O conhecimento que tínhamos de Libras contribuiu para o desenvolvimento das aulas, fazendo com que a participante C se sentisse segura e mostrando-se mais interessada em desenvolver as atividades. Por isso é importante que o professor saiba qual é a melhor maneira de comunicar-se com o seu aluno, em especial com o aluno com surdocegueira, visto que existem formas de comunicação apropriadas dependendo do grau de perda da audição e/ou da visão.

É oportuno destacar que trabalhar em turmas com alunos com deficiência requer mais esforço e dedicação do professor, uma vez que, ao tratar do processo de ensino e aprendizagem, essa é a pessoa mais próxima do aluno com deficiência. Porém, o professor não é o único responsável por esse processo, é preciso que toda a escola, a sociedade e o governo estejam engajados na real inclusão do aluno com deficiência, sendo que o professor pode receber orientações da Educação Especial para que esse processo possa ser mais proveitoso.

É claro que as estratégias de ensino aqui apresentadas não são suficientes para suprir todas as necessidades dos alunos quanto ao ensino de matemática e até mesmo de geometria plana, principalmente dos alunos com deficiência. Assim, outras pesquisas podem ser desenvolvidas com o objetivo de estreitar as diferenças que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem, fazendo assim com que os alunos com deficiência, e no caso dessa pesquisa principalmente os alunos com surdocegueira, sejam estimulados e tenham as mesmas oportunidades dos demais alunos, melhorando a qualidade de ensino como um todo. Para isso, é importante que os professores repensem suas práticas, pois, independentemente de termos turmas com alunos com deficiência ou não, precisamos buscar estratégias de ensino que proporcionem a aprendizagem de todos, sem distinção.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria Teresinha Leite Sene; ZAIDAN, Lílian Araújo Ferreira; VIEIRA, Vânia Maria de Oliveira. Vygotsky, Leontiev, Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos. **Revista Profissão Docente OnLine**. Uberaba, v. 13, n.29, p. 114-118, Jul.-Dez, 2013. Disponível em:
<<http://www.revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/viewFile/620/715>>. Acesso em: 30 mai. 2016

BASSAN, Larissa Helyne. **Teoria da formação das ações mentais por etapas, de P. Galperin, e o processo de humanização**. Tese (Doutorado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012.

BOSCO, Ismênia Carolina Mota Gomes; MESQUITA, Sandra Regina Stanziani Higino; MAIA, Shirley Rodrigues. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: surdocegueira e deficiência múltipla**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 18 mai. 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.436/2002**. Oficializa a Língua Brasileira de sinais em território nacional. Brasília: MEC, 2002. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm>. Acesso em: 25 mai. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Especial. Grafia Braille para a Língua Portuguesa** / elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara... [et. al.]. Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2006. 106p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. 2008. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso: em 25 mai. 2015.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009.

CARVALHO, Glayson Luiz de. **Laboratório de ensino de matemática no contexto de uma escola de ensino fundamental e médio**. 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

CAVALCANTI, Lialda B. et al. Materiais Didáticos e aula de Matemática. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 9, 2007, Belo Horizonte.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DECRETO nº 3.298. De 20 de Dezembro de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 26 mai. 2015.

FACION, José Raimundo. **Inclusão escolar e suas implicações**. 2º ed. rev. e atual. Curitiba: Ibpex, 2009.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. **Uma análise Vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

FERREIRA, Valdivina Alves; COSTA, Celma Laurinda Freitas. As contribuições da teoria da formação por etapas das ações mentais à organização do ensino. **VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, 2012. Disponível em: <http://educonse.com.br/2012/eixo_15/PDF/18.pdf>. Acesso em: 30 maio 2016.

FIorentini, Dário. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Revista Zetetiké. Ano 3, n. 4, 1995.

FIorentini, Dário; LOrenzato, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**/Paulo Freire. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALPERIN, Piotr Yakovlevich. La formación de las imágenes sensoriales y los conceptos. In: ROJAS, Luis Quintanar; SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009a.

_____. Tipos de orientación y tipos de formación de las acciones y los conceptos. In: ROJAS, Luis Quintanar; SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009b.

_____. La formación de los conceptos y las acciones mentales. In: ROJAS, Luis Quintanar; SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009c.

_____. Acerca del lenguaje interno. In: ROJAS, Luis Quintanar; SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009d.

_____. La investigación del desarrollo intelectual del niño. In: ROJAS, Luis Quintanar; SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009e.

_____. La dirección del proceso de aprendizaje. In: ROJAS, Luis Quintanar; SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009f.

GALVÃO, Nelma de Cassia Silva Sandes. **A Comunicação do Aluno Surdocego no Cotidiano da Escola Inclusiva**. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

GALVÃO FILHO, T. A. et al. Conceituação e estudo de normas. In: BRASIL, **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CAT/SEDH/PR, 2009, p. 13-39. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JESUS, Adriana Garabini de. **A motivação de aprender matemática no 9º ano do ensino fundamental: um estudo do potencial dos materiais manipulativos e da construção de objetos na aprendizagem de área de polígonos e volume de prismas**. 2011. 314 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p.17-34, 2008.

LESZARINSKI-GALVÃO, D; SILVA, S. C. R; SHIMAZAKI, E. M. **Estado da Arte em Ensino de Matemática para Estudantes com Deficiência Sensorial**. 2016. Disponível em: <<https://proceedings.galoa.com.br/cbee7/trabalhos/pesquisas-em-ensino-de-matematica-estado-da-arte-em>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

LORENZATO, Sergio. **Por que não ensinar geometria?** A Educação Matemática em Revista, SBEM, n 4., set/1995.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 3-38.

MAIA, Shirley Rodrigues; ARÁOZ, Susana Maria Mana de. A Surdocegueira – “Saindo do Escuro”. **Revista Educação Especial**, v. 0, n. 0, p. 19–23, 2012. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/5199>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

MAIA, Shirley Rodrigues; ARAÓZ, Susana Maria Mana; IKONOMIDIS, Vula Maria. **Surdocegueira e Deficiência Múltipla Sensorial: sugestões de recursos acessíveis e estratégias de ensino**. São Paulo: Grupo Brasil de Apoio ao Surdocego e ao Múltiplo Deficiente Sensorial, 2010.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Por uma escola para todos**. 2001. Disponível em: <<http://www.lite.fae.unicamp.br/cursos/nt/ta1.13.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

Ministério da Educação – MEC. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducacional.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. **Projeto Escola Viva – Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola – Alunos com necessidades educacionais especiais**, Cartilha 1. Brasília: 2000.

MIORIM, Maria Ângela. O ensino da matemática: evolução e modernização. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1995.

MITTLER, Peter. **Educação inclusiva: contextos sociais**. Tradução Windyz Brazão Ferreira. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MOCROSKY, Luciane Ferreira; MONDINI, Fabiane; ESTEPHAN, Violeta Maria. **O ensino de geometria no Brasil: alguns aspectos de sua origem nos livros didáticos brasileiros**. SINECT, 2012.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o pesquisador professor**. 2^o ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NACARATO, Adair Mendes. Eu Trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Ano 9, n.9-10, (2004-2005), p.1-6. Disponível em http://vicenterisi.googlepages.com/RevEdMat_gamo.pdf#page=7 Acesso em 28/05/2015.

NASCIMENTO, F. A. A. C. Educação Infantil: saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação e sinalização: surdocegueira/múltipla deficiência sensorial. 4 ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

NASCIMENTO, F. A. A. C.; COSTA, M. P. R. **Descobrimos a surdocegueira: educação e comunicação**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

NORO, Ana Paula. **Contribuições da engenharia didática para o ensino e aprendizagem de poliedros**. 2012. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria.2012.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; PACHECO, Otmara Gonzalez. **Formação de conceitos segundo a teoria de assimilação de Galperin**. Cad. Pesq. N. 105, p. 92-109, nov, 1998.

PAIS, Luiz Carlos. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PARAIZO, Ricardo Ferreira. **Ensino de geometria espacial com utilização de vídeos e manipulação de materiais concretos - um estudo no ensinomédio**. 2012. 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

PEREIRA, Maíra Kelly da Silva. **Ensino de geometria para alunos com deficiência visual: análise de uma proposta de ensino fundamentada na manipulação de materiais e na expressão oral e escrita**. 2012. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

PERINATAL, conceito de. Disponível em:

<<http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=668>>. Acesso em: 02 jun. 2016

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. **Matemáticativa**. João Pessoa: Editora Universitária / UFPB, INEP, Comped, 2000.

REYES, D. A. La sordoceguera: uma discapacidad singular. In: REYES D. A. **La sordoceguera: um análisis multidisciplinar**. Madrid: ONCE, 2004.

SCHIRLO, Ana Cristina; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. Resolução de problemas: uma metodologia de ensino para a aprendizagem da Geometria. **Revista Eletrônica Fafit/Facic**, v. 2, n. 2, 2011. Disponível em:

<<http://www.fafit.com.br/revista/index.php/fafit/article/view/35>>. Acesso em: 25 maio. 2015.

SCHONS, Elisângela Fouchy. **Explorando conceitos geométricos por meioda metodologia de projetos numa turma de proeja**. 2012. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2012.

STAINBACK, S, STAINBACK, W. **Inclusão: Um guia para educadores**. Porto Alegre. Artmed, 2007.

TALIZINA, N. F. **Manual de psicología pedagógica**. San Luis de Potosí, S. L. P., México: Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Potosí, 2000. Disponível em: <http://evirtual.uaslp.mx/Habitat/innobitat01/depto/Biblioteca/Ejemplo%20de%20manuales/Manual%20Psicologia%20Pedag_.pdf>. Acesso em: 26 maio. 2016.

TALIZINA, Nina. **La teoria de laactividad aplicada a laensenanza**. Puebla: 2009.

ULIANA, Marcia Rosa. **Ensino-aprendizagem de matemática para estudantes sem acuidade visual: a construção de um kit pedagógico**. 2012. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

VIGINHESKI, Lúcia Virginia Mamcasz. **Uma abordagem para o ensino de produtos notáveis em uma classe inclusiva: o caso de uma aluna com deficiência visual**. Dissertação (Mestrado). Ponta Grossa, 2014.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998a.

VYGOTSKY, LevSemenovich. **Pensamento e Linguagem**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezados Pais e/ou Responsáveis,

Vimos, pelo presente, apresentar o projeto de Mestrado intitulado “O ensino de geometria plana na inclusão escolar: o caso de uma aluna surdocega”, sob a responsabilidade de Daiane Leszarinski Galvão, que na posição de responsável da pesquisa, convida o seu/sua filho(a) a participar da mesma. O objetivo da pesquisa é investigar a contribuição do uso de materiais manipuláveis na aprendizagem de geometria plana por alunos surdocegos que estudam no ensino regular. Com a aplicação das atividades pretende-se que, não somente os alunos surdocegos sejam beneficiados, mas também todos os alunos da turma participante, contribuindo para a compreensão de conceitos de geometria plana.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo COMEP/UNICENTRO.

DADOS DO PARECER DE APROVAÇÃO

emitido Pelo Comitê de Ética em Pesquisa, COMEP-UNICENTRO

Número do parecer: 1.268.716

Data da relatoria: 08 / 10 /2015.

1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa seu/sua filho(a) participará de uma entrevista, assim como a professora de matemática, o intérprete de LIBRAS e a pedagoga da escola. Essas entrevistas terão sigilo de identidade, ficando em um banco de dados de acesso restrito, onde somente a pesquisadora terá acesso. Após as entrevistas todos os alunos serão submetidos a um pré-teste com o intuito de saber quais são os conhecimentos prévios de geometria plana. E posteriormente ocorrerá a aplicação das atividades, ao término será aplicado um novo teste, para que poder mensurar a apropriação dos conhecimentos de geometria plana por parte da aluna surdocega. Ainda, durante a execução do projeto, as aulas serão filmadas e/ou fotografadas, sendo os registros utilizados exclusivamente para fins de análise dos resultados obtidos no seu desenvolvimento.

Lembramos que a participação do seu/sua filho(a) é voluntária, você tem a liberdade de não autorizar ou não a participação dele(a), e ele(a) pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado os(as) entrevistas, testes e atividades sem nenhum prejuízo para o aluno.

2. RISCOS E DESCONFORTOS: O(s) procedimento(s) utilizado(s) poderá trazer algum desconforto aos alunos, por estar sendo abordadas questões como a surdez, a baixa visão e a diversidade. Desta forma, poderão se instalar situações constrangedoras entre os alunos. Os procedimentos adotados para a execução do projeto apresentam um risco mínimo, que poderá ser reduzido por meio do diálogo entre os participantes do projeto.

Se o seu/sua filho (a) precisar de alguma orientação por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou sofrer algum dano decorrente da pesquisa, será encaminhado à equipe pedagógica do colégio, que acompanhará o desenvolvimento do projeto.

3. BENEFÍCIOS: Os benefícios esperados com o estudo são no sentido de contribuir para a apropriação de conceitos matemáticos pelos alunos surdocegos, da mesma forma como para alunos sem deficiência. Os professores de Matemática também poderão ser beneficiados, pois poderão ampliar seus conhecimentos sobre a surdocegueira, bem como a inclusão dessas

pessoas no sistema educacional, as adaptações necessárias para o ensino de Matemática com qualidade para todos os alunos.

4. CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações que o seu/sua filho (a) nos fornecer ou que sejam conseguidas por imagens, seja por fotografias ou filmagens, dados, avaliações, entrevistas e testesserão utilizadas somente para esta pesquisa. As respostas do seu/sua filho(a), bem como dados pessoais e avaliações ficarão em segredo e o nome dele(a) não aparecerá em lugar nenhum dos(as) testes, entrevistas e atividades nem quando os resultados forem apresentados.

5. ESCLARECIMENTOS: Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento a pesquisadora responsável.

Nome da Pesquisadora Responsável: Daiane Leszarinski Galvão

e-mail: dai_galvao@yahoo.com.br

Horário de atendimento: das 13:00 as 17:00 horas

6. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso o(a) Sr.(a) aceite a participação do seu/sua filho(a) na pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

7. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo com a participação do seu/sua filho(a), deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, em duas vias, sendo que uma via ficará com você.

=====

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____, portador(a) da cédula de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e autoriza a participação voluntaria do seu/sua filho(a) _____ nesta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Guarapuava, _____ de _____ de _____.

Assinatura dos Pais / Representante legal

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A EQUIPE PEDAGÓGICA

1. Qual é o número de alunos inclusos matriculados no Colégio nesse ano?
2. O Projeto Político Pedagógico do colégio trata de questões referentes à inclusão escolar?
3. Como o colégio se posiciona com relação à inclusão escolar?
4. O colégio enfrentou ou enfrenta alguma dificuldade em relação à inclusão escolar?
5. Os professores apresentam alguma problemática quanto à inclusão? Quais?
6. O colégio e os professores recebem algum tipo de apoio quanto às metodologias para o trabalho com os alunos inclusos? Quais?
7. Os professores comentam quais foram às metodologias adotadas que os resultados foram mais significativos com os alunos inclusos?
8. Se quiser, pode relatar algumas situações relevantes relacionadas com a inclusão escolar.

9. AUTORIZAÇÃO

Autorizo a publicação dos dados obtidos por meio desta entrevista, preservando minha identidade. () sim () não

Guarapuava, _____ de _____ de 2015.

Assinatura da Pedagoga

APÊNDICE C - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM A PROFESSORA DE
MATEMÁTICA

1. Ano de conclusão do curso de matemática:
2. Participou de alguma disciplina na graduação ou de algum curso que abordasse a inclusão escolar? Qual?
3. Há quantos anos já trabalha com alunos especiais? Quais os tipos de deficiência que já trabalhou? Em qual série?
4. Como professora atuante, o que você pensa sobre a inclusão escolar?
5. Quais as dificuldades de se trabalhar com a inclusão escolar, em especial com a aluna surdocega?
6. Utiliza alguma metodologia diferenciada ao trabalhar em turmas com inclusão escolar, em especial com a turma onde se encontra a aluna surdocega? Quais?
7. Recebe ou já recebeu algum apoio quanto à forma de se trabalhar com a inclusão escolar? Qual?
8. Se possível, relatar algumas situação significativas vivenciadas em salas com inclusão escolar.
9. AUTORIZAÇÃO

Autorizo a publicação dos dados obtidos por meio desta entrevista, preservando minha identidade.

() sim () não

Guarapuava, _____ de _____ de 2015.

Assinatura da Professora de Matemática

APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O INTÉRPRETE DE LIBRAS

1. Qual é a sua formação acadêmica?
2. Participou de alguma disciplina na graduação ou de algum curso que abordasse a inclusão escolar? Quais?
3. Quais são as facilidades e as dificuldades de se trabalhar como intérprete de LIBRAS, em especial na disciplina de matemática?
4. Quais as dificuldades de se trabalhar com um aluno surdo e com baixa visão?
5. Qual é a sua opinião sobre o uso de materiais adaptados para o ensino de matemática em turmas com alunos inclusos?

6. AUTORIZAÇÃO

Autorizo a publicação dos dados obtidos por meio desta entrevista, preservando minha identidade.

() Sim () Não

Guarapuava, _____ de _____ de 2015.

Assinatura do Intérprete

APÊNDICE E - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM A ALUNA COM
SURDOCEGUEIRA

1. Qual a sua idade?
2. Como foi a sua trajetória escolar?
3. Como sua deficiência influencia no seu relacionamento com os demais alunos e com os professores?
4. Você gosta da turma em que estuda? Por quê?
5. Você encontra dificuldades no ambiente escolar? Quais?
6. Como é o seu relacionamento com os professores?
7. Você acha que os professores estão preparados para trabalhar com a inclusão escolar? Por quê?
8. Como é o seu relacionamento com o professor de matemática?
9. Você gosta de matemática?
10. Você sente alguma dificuldade na disciplina de matemática? Qual?
11. O professor de matemática utiliza algum material que facilite o seu aprendizado? Qual?
12. Quais são os recursos utilizados nas aulas de matemática? (quadro, giz, intérprete de LIBRAS, ampliação, projetores, materiais adaptados)
13. Você consegue acompanhar as explicações dadas pelo professor de matemática e depois realizar todas as atividades propostas?
14. O professor de matemática procura auxiliá-la quando apresenta alguma dificuldade? Como?
15. Como realiza as atividades propostas pelo professor de matemática?
16. Qual é a forma que o professor de matemática faz a sua avaliação? (prova escrita, trabalho, prova oral, com uso de computador)
17. Qual é a sua forma de avaliação preferida? Por quê?
18. Você acha que o conhecimento matemático é importante para sua vida? Por quê?

APÊNDICE F - AVALIAÇÃO INICIAL DO PROJETO DE GEOMETRIA PLANA

Nome: _____

1. O que é uma figura plana?
2. O que é área de uma figura plana?
3. O que é perímetro?
4. Quais as características de um quadrado?
5. Quais as características de um retângulo?
6. Quais são as classificações dos triângulos quanto aos lados?
7. O que é um ângulo reto?
8. Como é chamado o triângulo que possui um ângulo reto?
9. Como é determinada a altura de um triângulo?
10. O que é diâmetro?
11. O que é raio?
12. O que é hipotenusa?
13. O que são catetos?
14. Qual a sua opinião sobre o teste?