



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

VALBENE BARBOSA GUEDES

**A PLANIFICAÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO ENSINO DA GEOMETRIA
PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS**

**CAMPINA GRANDE – PB
2016**

VALBENE BARBOSA GUEDES

**A PLANIFICAÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO ENSINO DA GEOMETRIA
PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Abigail Fregni Lins.

**CAMPINA GRANDE – PB
2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

G924p Guedes, Valbene Barbosa.

A planificação de sólidos geométricos no ensino de geometria para alunos deficientes visuais [manuscrito] / Valbene Barbosa Guedes. - 2016.

51 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.

"Orientação: Profa. Dra. Abigail Fregni Lins, Departamento de Matemática".

1. Educação matemática. 2. Educação inclusiva. 3. Deficiência visual. 4. Geometria plana. 5. Materiais manipuláveis. I. Título.

21. ed. CDD 370.115

VALBENE BARBOSA GUEDES

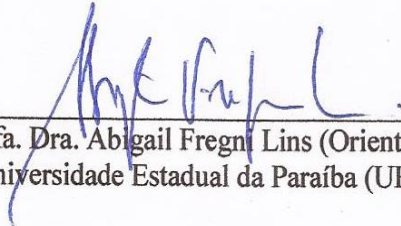
**A PLANIFICAÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO ENSINO DA GEOMETRIA
PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Licenciada em Matemática.


Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em: 16/06/2016.

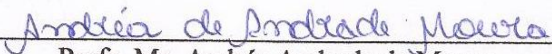
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Abigail Fregni Lins (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Morgana Ligia de Farias Freire
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Ms. Andréa Andrade de Moura
E.E.E.F. Escritor Alceu do Amoroso Lima

Ao meu pai e minha mãe, pela dedicação, educação
companheirismo e amizade que me proporcionaram ao
longo da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar capacidade para desenvolver essa pesquisa e por sempre está presente em minha vida.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Abigail Fregni Lins, pela paciência, dedicação e sabedoria que me passou durante os três anos de convivência, e aos membros da Banca Prof^{as}. Dr^a Morgana Lígia de Farias Freire e Ms. Andréa Andrade de Moura por terem aceitado o convite.

À agência de fomento CAPES, pela bolsa de estudos via o Projeto OBEDUC/UFMS/UEPB/UFAL, durante os três anos de estudos.

Aos professores do Curso, Onildo, Davis, Joselma, Milla, Isabelle, Luciana, entre outros, que contribuíram para minha formação e que servem de exemplos a serem seguidos, pela ética e comprometimento com o exercício da profissão.

Aos meus pais, José Guedes Sobrinho e a Josefa Barbosa Guedes, pelo apoio e valores que me passaram e que vou levar para o resto da minha vida. E aos meus irmãos, Walter, Valéria e Wandson pelo companheirismo e conselhos de sempre.

Às minhas companheiras do Projeto OBEDUC, em especial às colegas da equipe Deficiência Visual e Educação Matemática, Andréa, Ana Kely, Micaela e Priscila, pelo companheirismo durante os três anos de convivência.

Aos amigos e companheiros de Curso: Luan, Aniely, João Carlos, Ítala, Leandro, Thayrine, Priscila, Amanda, Elídio, Camila, Hélio e Victor, por termos compartilhado momentos maravilhosos durante nossa trajetória. E aos que não puderam concluir comigo, Josemberg e Kallinne, pois seguiram outros caminhos, mas sempre estiveram presentes.

*“Não basta abrir a janela
Para ver os campos e o rio.
Não é bastante não ser cego
Para ver as árvores e as flores”
Alberto Caeiro (1889 - 1915)*

RESUMO

GUEDES, Valbene Barbosa. **A planificação de sólidos geométricos no ensino da Geometria para alunos deficientes visuais**. 2016. 51f. Monografia (Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campus Campina Grande. 2016.

A inclusão de alunos deficientes visuais em escolas públicas não é algo fácil de lidar, mas ensinar Matemática para eles é algo mais difícil, pois a maioria das escolas não possui estrutura adequada para receber alunos deficientes visuais, e, em muitos dos casos, os professores não possuem formação adequada para ensiná-los. Por esse motivo, em nossa pesquisa procuramos identificar os conhecimentos que os alunos deficientes visuais e videntes usando planificação de sólidos geométricos, visando melhorar os conhecimentos dos alunos participantes. A pesquisa de campo foi realizada em uma escola pública na cidade de Campina Grande, Paraíba, pois a escola concentra a maioria dos alunos deficientes visuais da cidade, advindos da própria cidade e de cidades circunvizinhas. Trabalhos de Vygotsky que abordam o conceito de mediação e duas dissertações foram nosso referencial teórico. Assim, com o uso dos sólidos geométricos adaptados percebemos como esses materiais manipuláveis podem contribuir para o ensino e aprendizagem da Geometria, não apenas para alunos deficientes visuais, mas também para alunos videntes. Concluímos que os alunos deficientes visuais (DV) possuem a capacidade de aprender e se desenvolver de acordo com o proporcionado para que eles evoluam, e cabe aos professores procurarem recursos para que isso ocorra.

Palavras-Chave: Educação Matemática Inclusiva. Deficiência Visual. Geometria Plana. Materiais Manipuláveis. OBEDUC/CAPES.

ABSTRACT

GUEDES, Valbene Barbosa. **The planning of geometric solids in the teaching of the Geometry for visually disabled students.** 2016. 51f. Monograph (Mathematics Education) – State University of Paraíba, Campus Campina Grande. 2016.

The inclusion of visual disable students in public schools is not an easy task to deal, but teach Mathematics for them is something even more difficult, as the most schools does not have an adequated structure for having visual disable students, and, for most of the cases, the teachers do not have a proper education to teach them. For this reason, in our research work we seek to identify the visually disable and visually students' knowledge by using geometric solids planning for improving the participant students' knowledge. The field work was done in a public school in the city of Campina Grande, Paraíba, as the school has the most of visually disable students of the city, coming from the city or the neighborhood cities. Vygotsky work which discuss the concept of mediation and two dissertations were our theoretical framework. Thus, with the use of adapted geometrical solids we noted how these manipulative materials can contribute for the teaching and learning Geometry, not only for visually disable students, but also for visually students. We conclude that visually disable students (VD) have the capacity of learning and developing with respect to what is given to them to develop, and it is for the teachers to seek for resources to make it happen.

Keywords: Inclusive Mathematics Education. Visual Disability. Plane Geometry. Manipulable Materials. OBEDUC/CAPEL.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Alunos videntes e deficientes visuais	26
Figura 2	Aplicação da proposta didática	27
Figura 3	Respostas das questões da dupla A	28
Figura 4	Respostas das questões da dupla B	29
Figura 5	Sólidos geométricos planificados	30
Figura 6	Respostas da dupla C	31
Figura 7	Respostas da dupla D	31
Figura 8	Respostas da dupla E	32
Figura 9	Respostas da dupla F	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
OBEDUC	Observatório da Educação
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. EDUCAÇÃO INCLUSIVA	13
1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL	13
1.2 A INCLUSÃO DE DEFICIENTES VISUAIS.....	15
1.3 VYGOTSKY E DEFICIÊNCIA VISUAL	16
2. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA	20
2.1 O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS	20
2.2 O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA GEOMETRIA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS.....	22
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	24
3.1 NATUREZA, LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA	24
3.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS	25
4. ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS DA PESQUISA	29
4.1 A PROPOSTA DIDÁTICA - PARTE I	29
4.2 A PROPOSTA DIDÁTICA - PARTE II	30
4.3 A MANIPULAÇÃO NO ENSINO DA GEOMETRIA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE I	39
APÊNDICE II	41

INTRODUÇÃO

Iniciei minha jornada com trabalhos de pesquisa com quatro de meus amigos da graduação quando decidimos escrever um artigo científico sobre o trabalho voluntário de docência que estávamos desenvolvendo no Curso Pré-Vest da Universidade Estadual da Paraíba. Como não tínhamos nenhuma experiência de escrita acadêmica, solicitamos auxílio para a docente Profa. Abigail F. Lins da Disciplina de Informática Aplicada ao Ensino II que cursávamos a época. A partir disso, a docente Profa. Abigail nos convidou para participar de um projeto de pesquisa que estava iniciando e nós aceitamos. Profa. Abigail nos informou que o Projeto OBEDUC/CAPES em rede UFMS/UEPB/UFAL era dividido em quatro equipes no núcleo UEPB, sendo todas elas voltadas para o ensino da Matemática, como Robótica, Educação Visual, Calculadoras e Provas e Demonstrações, e que era para decidirmos em qual das equipes gostaríamos de ingressar e escolhi a equipe de Educação Visual. Cada equipe era composta por cinco integrantes, uma mestranda, dois professores da educação básica e dois graduandos, todos bolsistas.

Nosso Projeto OBEDUC/CAPES teve duração de três anos, os quais foram divididos em momentos de leituras, debates e discussões dos materiais que encontrávamos a respeito do nosso tema e que pudessem nos auxiliar de alguma maneira, sempre trabalhando de forma colaborativa (IBIAPINA, 2008), onde podíamos nos expressar sem levar em consideração o nível que cada um se encontrava, isto é, graduando, professor, mestrando.

No primeiro ano do Projeto, nossa equipe leu muito sobre o tema de inclusão e sobre trabalhos que abordam o tema de deficiência visual, buscando metodologias, ideias, trabalhos já realizados utilizando materiais manipuláveis, para que pudéssemos ter um conhecimento teórico para melhor elaborarmos uma proposta didática que seria aplicada em uma escola pública, na qual há o maior número de alunos com deficiência visual.

No segundo ano do Projeto, continuamos com as reuniões que tínhamos, porém com o objetivo de escolher a escola que aplicaríamos a proposta didática e com a aplicação da mesma. Além disso, nesse mesmo ano, realizamos um curso de Braille no Instituto dos Cegos em Campina Grande, Paraíba, onde tivemos o primeiro contato com alunos deficientes visuais, e onde percebemos a importância de se aprender e conhecer novos métodos e metodologias de ensino que facilitasse/auxiliasse no ensino da Geometria.

Portanto, nosso trabalho de pesquisa TCC teve como objetivo identificar o nível de conhecimento que os alunos deficientes visuais da Escola possuíam em Geometria por meio

da utilização de materiais manipuláveis, fazendo assim um intermédio entre os conhecimentos geométricos que eles possuíam via objetos que eles encontravam no dia a dia.

A pesquisa, denominada pesquisa qualitativa, foi apresentada como estudo de caso. Para isso, tomamos como base as definições e afirmações dos autores Ludke e Andre (1986), Yin (2001), Triviños (1987) e Bogdan e Biklen (1994). Já para análise dos dados utilizamos o pensador russo Lev Vygotsky, pois o mesmo possui vários trabalhos que envolvem a maioria das deficiências, inclusive a deficiência visual.

Apresentamos nosso TCC em quatro capítulos. No primeiro capítulo abordamos brevemente sobre o processo que a educação inclusiva percorreu até os dias atuais e trazemos os autores que nos fundamentamos para a análise dos dados. No segundo capítulo buscamos apresentar como está o Ensino de Matemática nas escolas públicas para deficientes visuais, particularizando e o ensino da Geometria e trazemos alguns materiais que podem auxiliar na aprendizagem dos alunos deficientes visuais. No terceiro capítulo discutimos a metodologia de pesquisa utilizada, os instrumentos, os sujeitos e o local da pesquisa. No quarto capítulo apresentamos os resultados da pesquisa. Finalizando com as considerações finais.

CAPÍTULO 1

EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Este capítulo está dividido em três seções. Na primeira abordamos brevemente a história da educação inclusiva, desde a antiguidade até os dias atuais, e como está o processo atualmente. Na segunda seção tratamos especificamente da deficiência visual, trazendo um pouco sobre a inclusão de deficientes visuais nas escolas regulares de ensino e algumas leis que contribuíram para que isso ocorresse. Por fim, na terceira seção discutimos a contribuição do russo Lev Vygostky sobre o avanço de meios para intermediar o ensino e a aprendizagem.

1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL

Desde o início da humanidade, a trajetória de pessoas com deficiência foi marcada por lutas em favor da cidadania e de vida, pois antigamente as crianças que nasciam com alguma deformação, ou característica que as distinguissem das outras, poderiam ser mortas, abandonadas, sacrificadas, e até mesmo enterradas vivas, de acordo com a cultura em que essa pessoa estava inserida.

Segundo Ferreira e Guimarães (2003, p. 67), as crianças que nasciam portando alguma deficiência nas tribos indígenas eram tratadas da seguinte forma:

No Brasil, algumas tribos do Alto Xingu, no Mato Grosso, até hoje exterminam os bebês que nascem com deficiência, enterrando-os vivos, por acreditarem que criança nascida com deficiência não tem condições de ir para a selva, de trabalhar, de garantir seu sustento, de se defender. Como são considerados incapazes de construir uma vida independente. Como são considerados incapazes de construir uma vida natural, “um costume do índio”, conforme informou o cacique Jakalo, da tribo Kuikuro, ao ser entrevistado durante uma visita a Toca da Raposa, em São Paulo, no dia 14 de abril de 2001.

Esses atos ainda são comuns em algumas tribos e protegidos pela lei dos indígenas do Brasil, o que mostra como ainda são marginalizadas as pessoas que nascem com deficiência e tidas como incapazes perante a sociedade.

Fora das tribos não era diferente. As crianças que portavam alguma deficiência eram recolhidas para Santas Casas a fim de mantê-las segregadas, rejeitadas, ou seja, afastadas do convívio social, onde as mesmas não possuíam nenhum vínculo com a sociedade e, por muitas vezes, nem com a família, pois eram consideradas como anormais, diferentes, imperfeitos, e que não atendiam aos padrões de normalidade estabelecidos pela sociedade, como aponta Costa (2012).

Com isso, a partir do século XIX, ainda no período colonial, começaram a criação de instituições para abrigar pessoas com alguma deficiência, seja motora, sensorial, física ou múltipla, onde as mesmas eram segregadas e mantidas afastadas da sociedade, sendo que a educação especial iniciou com a criação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, no Rio de Janeiro, em 1854, hoje chamado de Instituto Benjamin Constant, e com o Instituto dos Surdos-Mudos, em 1857, mas que segundo Costa (2012, p.91):

Cabe ressaltar, contudo, que esses estabelecimentos não conseguiram ser eficientes, a fim de atender aquelas pessoas com deficiências. Isso se verifica quando analisamos os índices populacionais e vemos que, no Rio de Janeiro, em 1872, havia aproximadamente 15.848 cegos e 11.595 surdos, dos quais apenas 35 cegos e 17 surdos eram atendidos por essas instituições.

Ou seja, até meados do século XX, o que se fazia era a segregação, onde as pessoas que portavam alguma deficiência não podiam frequentar o ensino regular juntamente com alunos considerados normais, pois eram considerados doentes e podiam ser tratados, não educados. Assim, com o aumento da criação de instituições/escolas de ensino especial para o atendimento de pessoas que portassem alguma deficiência, em 1957, o Brasil passou a adotar a prática de integração, com o intuito de acabar com as práticas de segregação e exclusão que ocorriam nas escolas regulares e em outros tipos de instituições. Sasaki (1997, p. 27) faz a seguinte consideração:

A ideia de integração surgiu para derrubar a prática de exclusão social a que foram submetidas às pessoas com deficientes por vários séculos. A exclusão ocorria em sentido total, ou seja, as pessoas portadoras de deficiências eram excluídas da sociedade para qualquer atividade porque antigamente elas eram consideradas inválidas, sem utilidade para a sociedade e incapazes para trabalhar, características estas atribuídas indistintamente a todos que tivessem alguma deficiência.

O que mostra que durante séculos não existia a possibilidade de inclusão de pessoas deficientes em escolas, no trabalho, ou em qualquer lugar que pudessem ser vistas, ou seja, não se preocupavam em educar essas pessoas porque as consideravam incapazes de realizar qualquer ato significativo e que trouxesse algum benefício para a sociedade.

Assim, a partir da aprovação da Lei de Diretrizes e Base para o Ensino do 1º e 2º graus, em 1971, começou-se a debater alguns princípios no sistema de ensino, como a integração de estudantes deficientes no ensino regular, onde a princípio, o aluno que apresentasse uma deficiência tida como leve, poderia ir para o ensino regular e quem não apresentasse essa característica citada iria para a escola especial, ou seja, ainda no paradigma de integração, ainda existia a exclusão dos estudantes que não conseguiam se adaptar ou se adequar à sociedade escolar, ou seja, ao invés da escola procurar meios ensinar e para que o aluno se

adaptasse, o aluno é que teria que se adaptarem as estruturas já existentes, fato que ocorre muito nos dias atuais.

Com a Convenção Mundial de Educação Para todos, ocorrida em 1990, foi que começou a se pensar em inclusão, onde por meio da elaboração da Declaração de Salamanca (1994) e a Declaração Mundial da Educação Para Todos (1990), ficou claro que a escola era constituída para atender a todos, como ressalta Pereira (2012, p. 24)

A Declaração de Salamanca (1994), uma resolução da Organização das Nações Unidas (ONU) que trata dos princípios, da política e da prática da educação especial, é considerada atualmente um dos mais importantes documentos que tem como principal objetivo a inclusão social. Mesmo sem efeito de lei, esta declaração é um fator diretor para que nações saibam como inserir e incluir pessoas com necessidades especiais de qualquer natureza na sociedade, no cotidiano e, especialmente, na escola. No âmbito da Educação, ela ressalta que o cidadão com deficiência (seja ela qual for) tem direito ao ensino, à participação nas aulas e à adequação da instituição para melhor recebê-lo e deve ser atendido no mesmo ambiente de ensino que todos os demais.

1.2 A INCLUSÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

A inclusão de alunos deficientes visuais em escolas públicas é um assunto que está sendo muito discutido ultimamente, pois a maioria das escolas não possui profissionais capacitados para poder desenvolver atividades que facilitem o aprendizado dos mesmos, como também a maioria dos professores que não sabe lidar com a situação, alegando que não tiveram uma formação que abordasse esse assunto e que pudesse ajudar no processo de aprendizagem desses alunos. Mas a Lei nº 7.853/89 prevê a inclusão de portadores de deficiências no sistema educacional desde a pré-escola, incluindo todas as etapas da educação, sejam as escolas públicas, privadas ou especiais.

Temos por deficiência visual como sendo a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. O nível de acuidade visual pode variar, e isso é que determina dois grupos de deficiência, a cegueira e a baixa visão ou visão subnormal. A cegueira é denominada quando há perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa a necessitar do Sistema Braille como meio de leitura e escrita. A baixa visão, ou visão subnormal, caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais.

Com isso, o deficiente visual utiliza outros sentidos sensoriais para melhor entender o que acontece ao seu redor. O tato é o sentido mais utilizado por eles, pois é por meio do toque

que eles conhecem formas e objetos que os circundam, e é por meio desse sentido que podemos facilitar/auxiliar a aprendizagem dos deficientes visuais no ensino da Geometria.

De acordo com Gil,

O tato permite analisar um objeto de forma parcial e gradual. A visão, ao contrário, é sintética e globalizadora. Assim, as informações parciais fornecidas pelo tato precisam ser integradas, para chegar a uma conclusão global (2000, p. 29).

Por isso, para atender a qualquer tipo de deficiência, a Lei nº 7.853/89 garante a Educação Especial, obrigatória e gratuita em estabelecimento público de ensino, permitindo acesso de alunos portadores de deficiência aos mesmos benefícios dos demais educandos.

Segundo Moura (2011, p.17):

O Ministério da Educação, a LDB e a declaração de Salamanca, entre outros documentos, contribuíram para a fundamentação da educação inclusiva, porém temos que ter a consciência de que a educação é o eixo central para esta mudança em nossas escolas. Tal mudança tem como objetivo tornar pessoas portadoras de qualquer tipo de deficiência inclusas em escolas regulares, já que esta é uma questão de preocupação nacional desde alguns anos.

Mas na realidade isso não ocorre com frequência em escolas públicas, pois as escolas que matriculam os alunos portadores de deficiência não possuem profissionais capacitados para atendê-los, deixando-os de lado e não explorando a capacidade que os mesmos possuem. Assim, como a maioria dos professores já está acomodada em sua metodologia não busca novos caminhos para intermediar o ensino aprendizagem desses alunos, como ressalta Moura (2015, p. 131-132):

Os Professores demonstram a necessidade de se trabalhar com manipulação de materiais com seus alunos, porém o que vemos é que eles ainda não têm a habilidade e não conseguem utilizar esta metodologia para favorecer a todos os alunos, já que a inclusão deve ser um processo favorável a todos e não dividir a turma, nos que precisam e nos que não precisam da manipulação. Além disso, a manipulação de materiais proporciona ao aluno exploração, e a partir dela a construção dos seus conhecimentos, favorecendo assim o aprendizado de todos estes alunos, deficientes ou não.

Sendo assim, a escola tem que ter uma equipe especializada para se trabalhar com alunos deficientes visuais, assim como, uma infraestrutura adequada para poder melhor atendê-los, através da utilização materiais que podem ser confeccionados, ou mesmo já existentes nas escolas, pois é através do tato que podemos auxiliá-los em sua aprendizagem e o uso de material concreto a dar um significado erudito e facilitar o processo de aprendizagem (FERRONATO, 2002).

E como os deficientes visuais possuem seu próprio método de escrita, o Braille, criado por Louis Braille em 1819, na França, e até hoje utilizado por deficientes visuais. Sendo outro meio facilitador da aprendizagem desses alunos, e que mesmo sendo disponibilizado o curso

de Braille no Instituto dos Cegos em Campina Grande, os professores não buscam se especializar e buscar novos conhecimentos e materiais para auxiliar no ensino desses alunos.

Assim, percebemos o quanto ainda falta para se querer, realmente, de que ocorra inclusão. Não só dos deficientes visuais, mas de todos que precisam de atendimento especializado e de atenção especial, seja da sociedade e das escolas em que estão inseridos, e que procuremos sempre nos especializar e nos informar melhor de como agir na intermediação do conhecimento, não apenas no ensino de Matemática, mas em todas as disciplinas, pois não adianta muito se não compartilharmos o que sabemos com os outros que estão ao nosso redor, podendo assim fazer com que a interdisciplinaridade possa ser outro caminho do acesso à aprendizagem.

1.3 VYGOTSKY E DEFICIÊNCIA VISUAL

A partir de várias leituras que fizemos para encontrar um referencial teórico adequado, deparamo-nos com algumas dissertações que possuíam como referência o psicólogo russo Lev Vygostky. Assim, por esse trabalho de pesquisa abranger uma das áreas em que ele pesquisava, e por ser o embasamento teórico de vários pesquisadores que trabalham com deficiência, decidimos abraçá-lo, assim como nas dissertações de Dennis Martins de Oliveira e Maira Pereira como referência para mostrar como objetos podem servir de instrumentos para a mediação do conhecimento. No nosso caso, nossa questão é como a utilização de material adaptado pode servir de mediador entre a teoria e a prática, ou seja, como os materiais que serão utilizados podem contribuir para o aprendizado de alunos com deficiência visual.

Assim, para pensarmos em inclusão de deficientes visuais nas aulas de Matemática, primeiramente precisamos idealizar um caminho a percorrer na obtenção do conhecimento, e como a partir desse caminho o engajar ainda mais para que continue aprendendo e se envolvendo com a Matemática, e o que ela possa representar em sua vida, fazendo com que a deficiência não seja um empecilho para que estude e se qualifique. Vygotsky, a este respeito, afirma que:

A cegueira não é meramente a ausência da visão (o fracasso de um órgão isolado); a cegueira causa uma total reestruturação de todas as potencialidades do organismo e personalidade. A cegueira, na criação de uma nova e única forma de personalidade, traz à vida forças novas; ela muda as tendências nomeais de funcionamento; ela, criativa e, organicamente, refaz e transforma a mente de uma pessoa. Consequentemente não é um mero defeito, um menos, uma fraqueza, mas é em algum sentido também a origem de manifestações de habilidades, um mais, uma força (contudo estranha ou paradoxal como pode parecer!) (VYGOTSKY, 1997, p.1).

O processo de ensino e aprendizagem de alunos deficientes visuais nas escolas públicas não é um caminho simples de se percorrer. Porém, buscando materiais que possam intermediar a explicação do professor e a aprendizagem do aluno, tentando fazer com que com os materiais sirvam como instrumento de intermediação entre ambos, e também fazer com que os alunos deficientes visuais possam interagir com os alunos videntes, fazendo com que haja uma troca de conhecimentos, afirma Vygostky (1989, p. 67):

O sujeito é considerado produto das relações sociais. O homem produtor e produzido nas e pelas relações sociais, situado histórica e culturalmente, tem o seu desenvolvimento promovido pelo social. A essência do homem é social, sendo a cultura parte da natureza humana. A mediação é, portanto fundamental para a constituição do sujeito.

Mediação é o princípio fundamental da teoria histórico-cultural desenvolvida por Vygotsky, a marca da consciência humana. Segundo o pesquisador, nosso contato com o mundo (no aspecto físico e social) é indireto e ocorre mediado por instrumentos e signos. “A compreensão da emergência e da definição dos processos mentais especificamente humanos e da ligação entre os processos sociais e históricos e os processos individuais é alicerçada nessa noção” (BRAGA, 2010, p. 23). Segundo Martins:

Mediação é a intervenção de um elemento intermediário em relação, a qual passa a ser intermediada por esse elemento. A mediação pode ser estabelecida pela lembrança de situações vividas anteriormente ou ainda por intermédio de outra pessoa. (MARTINS, 2013, p.32)

O instrumento é o elemento que media as ações entre o trabalhador e o objeto desse trabalho, com o objetivo de expandir as possibilidades de transformação da natureza. Ele é confeccionado para auxiliar o homem na realização de tarefas, ou seja, é produzido para um determinado fim específico (MARTINS, 2013, p. 33).

A relação do homem com o mundo é mediada, complexa e ocorre através de dois mecanismos: os instrumentos e os signos. Os instrumentos são objetos sociais e mediadores entre o indivíduo e o mundo. Os signos são elementos orientados para o indivíduo que auxiliam na memória e na atenção (FERNANDES, 2004).

Assim, cabe a nós, profissionais da educação, buscar alternativas que possam intermediar no ensino da Geometria para deficientes visuais, promovendo assim, a partir da mediação, uma melhor aprendizagem e maior comprometimento com a educação, sendo uma das maneiras de trabalhar com a utilização de materiais manipuláveis, usando o sentido do tato. Todavia, o tato não é o único sentido que podemos trabalhar com esse tipo de deficiência, podemos usar a fala, que como ressalta Vygotsky, é uma das importantes capacidades para a interação social e a troca de experiências.

E assim como falamos da mediação, outro importante conceito da obra de Vygotsky é a intervenção, pois para o desenvolvimento pleno do indivíduo é preciso uma intervenção

adequada, onde a mesma proporcione uma troca de conhecimento entre o indivíduo com o objeto de conhecimento, com o intuito de favorecer a construção do conhecimento, ressaltando a importância do professor na intervenção na sala de aula e dos recursos didáticos, o que possibilitara na interação e na construção do conhecimento, como já ressaltamos.

Segundo Martins (2013), Vygostky ainda destaca dois tipos de conceitos em suas obras que são os cotidianos e os científicos. O primeiro é obtido por meio da comunicação e interação com a sociedade, ou seja, de atividades práticas vivenciadas no dia a dia, e, o segundo é dado no processo de apropriação durante ensino escolar:

A pessoa cega necessita de apoio para superar os conceitos cotidianos, para que ela possa ter um entendimento sobre o mundo que a rodeia. Conceituar refere-se à capacidade de representar um objeto pelo pensamento, através de palavras e dos signos, proporcionando assim que o deficiente domine suas próprias ações psíquicas controlando o curso de suas atividades e orientando-o a resolvê-las mesmo sem o auxílio da visão (MARTINS, 2013, p. 38).

Assim, temos que os alunos aprendem imitando, discordando, concordando, fazendo analogias, internalizando símbolos e significados, ou seja, eles não aprendem apenas somando experiências, mas vivenciando as diferenças e interagindo com o meio, como proposto por Vygotsky através do desenvolvimento colaborativo e interativo.

Portanto, enquanto professores, devemos criar instrumentos e oportunidades para que os alunos deficientes visuais possam interagir tanto com a sociedade tanto com o meio em que o cerca, ou seja, devemos ser mediadores de situações significativas, onde eles possam desenvolver a capacidade de interagir com o mundo por meio da intervenção e construir seus próprios conceitos.

CAPÍTULO 2

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Este capítulo aborda como está se dando o Ensino de Matemática, especificamente da Geometria para alunos deficientes visuais, o que pode ser feito para auxiliar esses alunos no processo de aprendizagem e como a utilização de materiais manipuláveis pode contribuir nesse processo.

2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

A partir de vários fatos que ocorrem nas escolas públicas de ensino regular, sabemos que o Ensino de Matemática sempre foi marginalizado pelos alunos, principalmente o ensino da Geometria, onde os alunos não estudam esse conteúdo porque não foi possível em função do tempo, pois esse conteúdo se encontra, muitas vezes, no final do livro didático e os professores ministram no final do ano letivo, ou porque os professores não possuem o domínio desse conteúdo e não se sentem seguros para ministrá-lo, além de não procurarem se aprofundar no assunto nem em novas metodologias para o seu ensino. Segundo Lorenzato:

Essas dificuldades se dão em virtude da forte resistência no ensino da Geometria e deve-se também, em grande parte, ao pouco acesso pelo professor aos estudos dos conceitos geométricos na sua formação ou até mesmo pelo fato de não gostarem de Geometria (LORENZATO, 1995, p.7).

Desse modo, como os alunos videntes possuem dificuldades na aprendizagem da Geometria e sendo a visão um dos sentidos em que podemos utilizar para o melhor entendimento da Geometria, temos que é de grande importância que procuremos outros artifícios para o seu ensino aos deficientes visuais, assim como é necessário sabermos como eles internalizam os conceitos geométricos e se apropriam das imagens visuais e transformam em imagens mentais. Segundo os PCN:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (PCN, 1998, p.39).

Assim, vemos como o tato é um recurso valioso no Ensino da Geometria, entretanto, não pode ser visto como substituto da visão, nem pensado de forma independente dos processos cognitivos envolvidos na apropriação de conhecimentos. A exploração da percepção tátil, juntamente com a linguagem do professor, representa possibilidades de construção dos conceitos e das figuras pelo aluno deficiente visual no ensino e na aprendizagem da Geometria.

Assim como podemos perceber dentre vários autores o trabalho de Fernandes (2004), onde a traça um histórico da educação especial no Brasil e suas mudanças ao longo do tempo, da forma como a sociedade vê e recebe o deficiente visual. Ela vê a educação especial como aquela voltada para a formação do cidadão atuante e independente, com atitudes de cooperação e de solidariedade (conforme indicado nos PCN), mas, sobretudo, capaz de construir seus próprios conhecimentos. Em sua análise, a pesquisadora verifica se o conceito matemático de reflexão, tão presente em experiências visuais, é acessível a pessoas sem acuidade visual. Onde a autora trabalhou a assimetria e transformações geométricas, e para isso buscou em sua fundamentação teórica os subsídios necessários e concluiu que é possível a partir das atividades propostas pela pesquisadora.

Também podemos destacar o trabalho de Moura (2011), onde a autora relata um estudo de caso realizado com uma aluna deficiente visual de Instituto dos Cegos de Campina Grande. Onde por meio de algumas atividades desenvolvidas com essa aluna, a autora teve o objetivo de analisar quais metodologias utilizadas pelos professores do Instituto e as histórias de vida de alguns alunos, professores e do diretor, além também de identificar no aluno deficiente visual quais suas dificuldades e expectativas em suas aulas de Matemática.

A autora buscou descrever o ensino de Geometria para deficientes visuais, propondo assim métodos de ensino que auxiliem o professor de Matemática em suas aulas de Geometria Plana, por meio de um material denominado Geoplano¹, utilizado nas atividades desenvolvidas com a aluna citada, assim como propõe atividades para serem desenvolvidas para os deficientes visuais.

Como perda da visão não limita os deficientes visuais de sentir e presenciar as formas geométricas que os cercam, pois, a partir do toque, esses alunos podem *visualizar* toda a beleza do mundo geométrico em sua volta. O que parecia então vazio e sem forma, com um simples toque ganha forma e vida na mente desses alunos, possibilitando-os, assim, acompanhar os conteúdos.

Visto isso, percebemos não ser fácil o ensino da Geometria para deficientes visuais, pois além das dificuldades já citadas acima, os mesmos precisam de mais um suporte que auxilie em sua aprendizagem, sabendo que o principal meio em que se poderia aprender Geometria seria pelo uso da visão, e sendo assim, um dos caminhos para que isso ocorra é usando a adaptação/criação de materiais manipuláveis, como veremos a seguir.

¹ Geoplano é uma ferramenta importante para o ensino da Geometria plana. O objeto é formado por uma placa de madeira onde são cravados pregos, formando uma malha composta por linhas e colunas dispostas,

2.2 O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA GEOMETRIA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS

No contexto escolar, a falta de informação (ou mesmo resistência) entre a maioria dos professores de Matemática sobre a utilização e as possibilidades de se trabalhar com materiais manipuláveis ocasiona muitas vezes a desestimulação dos alunos na disciplina. Para os alunos deficientes visuais são de suma importância o reconhecimento de figuras geométricas e aquisição de conceitos ligados à disciplina, especificamente, ligados à Geometria.

A partir da utilização de materiais manipuláveis no ensino da Geometria, os alunos deficientes visuais podem concretizar os conceitos e as características que as figuras geométricas apresentam, sendo vistas em sala de aulas em sala, e por meio dos materiais, associá-las às figuras que os mesmos encontram em seu dia a dia, pois assim como na escola, a Geometria está constantemente presente na rua e em casa. Fonseca ressalta que:

É possível e desejável, todavia, que o argumento de utilização da Geometria na vida cotidiana, profissional ou escolar permita e desencadeie o reconhecimento de que sua importância ultrapasse esse seu uso imediato para ligar-se a aspectos mais formativos (FONSECA, 2005, p. 93).

Atualmente, para o Ensino da Geometria podemos encontrar vários materiais manipuláveis que podem ser utilizados para esse fim, como o Multiplano, a Planificação dos Sólidos Geométricos, o Jogo da Velha Adaptado, o Xadrez adaptado, o Geoplano, o Tangram, entre outros materiais, sendo que podemos encontrá-los já confeccionados e é só adaptar, ou podemos construí-los.

A planificação dos sólidos geométricos pode ser usada em todos os níveis do Ensino Fundamental e Médio, utilizando como instrumento concreto para a intermediação dos conceitos e características dos conteúdos geométricos aprendidos com sua representação, assim como a assimilação dos conteúdos com objetos que os mesmos encontram em seu cotidiano.

Todavia, é fundamental para o aluno deficiente visual que esses recursos façam parte da sala de aula comum, para que no momento da explicação dos conteúdos eles possam manipulá-los e compreender o que os alunos videntes acompanham com a visão. Os materiais manipuláveis têm a função de facilitar o acesso dos deficientes visuais aos conteúdos geométricos, permitindo que estes produzam significados e a imagem mental das figuras, a partir da percepção tátil.

Para tanto, faz-se necessário que o professor adote uma postura diferenciada, quando entre seus alunos tiver a presença de um deficiente visual, planejando a sua aula e a utilização de materiais manipuláveis pensando também nesses alunos e não apenas nos que enxergam

como geralmente acontece. Para isso, no próximo capítulo apresentaremos qual metodologia usamos para o desenvolvimento da nossa pesquisa, assim como os sujeitos e os instrumentos utilizados.

CAPITULO 3

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo retratamos a metodologia escolhida para realizar nossa pesquisa, assim como os instrumentos utilizados no desenvolvimento da mesma.

3.1 NATUREZA, LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA

Como dito anteriormente, a pesquisa realizada é qualitativa, estudo de caso, pois tentamos identificar como os deficientes visuais aprendem via planificações de materiais manipuláveis, tentando compreender se por meio desses materiais os alunos conseguiram assimilar o que eles já tinham aprendido na teoria com a prática, fazendo com que eles pudessem sentir os materiais e identificar as características e as propriedades dos sólidos geométricas. Bogdan e Biklen (1994, p. 47-50) indicam as seguintes características de uma pesquisa qualitativa:

1ª) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave; 2ª) A pesquisa qualitativa é descritiva; 3ª) Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto; 4ª) Os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente; 5ª) O significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa.

Segundo Oliveira (2008, p. 30):

As contribuições desse tipo de investigação estão presentes na sua capacidade de compreensão dos fenômenos relacionados à escola, uma vez que retrata toda a riqueza do dia a dia escolar. Assim, os estudos qualitativos são importantes por proporcionar a real relação entre teoria e prática, oferecendo ferramentas eficazes para a interpretação das questões educacionais.

Com essas afirmações, podemos perceber que o estudo de caso procura compreender a realidade existente em uma sala de aula, fazendo com o que ocorre na escola seja algo que envolva todo o meio que à cerca. Segundo Yin (2001, p.32-33), o estudo de caso é:

uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados.

Como Bogdan e Biklen (1994, p. 91) apontam:

E evidente que nas escolas públicas pode contar com as salas de aula, um gabinete, e geralmente uma sala de professores, mas, mesmo assim, não pode ter a certeza de que o estudo seja realizável. Algumas escolas, por exemplo, não têm sala de

professores. Noutras, as salas de aulas podem não representar unidades físicas nas quais alunos e professores se organizem.

Para Yin (2001, p. 23):

O estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo- com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados. Nesse sentido, o estudo de caso não é nem uma tática para a coleta de dados nem meramente uma característica do planejamento em si, mas uma estratégia de pesquisa abrangente. A maneira como a estratégia é definida e implementada constitui, na verdade, o tópico do livro inteiro.

Assim, temos que o estudo de caso tem como propósito aprofundar uma pesquisa em relação a um assunto estudado, não focando em apresentação de generalizações de resultados e conclusões. E sendo assim, iremos por meio desse estudo buscar novos materiais e estratégias para auxiliar o ensino dos alunos deficientes visuais.

Nossa pesquisa foi realizada no dia 19 de agosto de 2015, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Argemiro de Figueiredo, situada em Campina Grande, Paraíba. Escola essa onde se encontravam a maioria dos alunos deficientes visuais de Campina Grande e das cidades circunvizinhas.

Nossa pesquisa está relacionada à proposta didática que aplicamos e que foi realizada usando planificações de sólidos geométricos no Ensino da Geometria, sendo que os mesmos foram feitos manualmente, e, ao invés de terem os números, como vemos nos materiais para alunos normais, os mesmos foram feitos com a escrita Braille, para facilitar a aprendizagem dos alunos.

3.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A proposta didática que elaboramos foi dividida em duas partes (Apêndice I e II), sendo que a parte II era subdividida em quatro atividades, mas só analisaremos a parte I e a segunda atividade da parte II. A parte I continha quatro questões e a segunda atividade da parte II, continha sete questões, porém só analisaremos da parte II quatro questões, pois não deu tempo para que os alunos respondessem todas as questões. A parte I continha questões relacionadas às características das figuras planas e dos sólidos geométricos e os seus conceitos.

Após a conclusão dos mesmos, esperamos uma data para que pudéssemos realizar a proposta didática, pois com a greve dos professores da Escola, os mesmos tiveram que reajustar o calendário eletivo, e também tivemos que encontrar uma data compatível com a disponibilidade dos alunos, pois os mesmos têm aulas pela manhã na escola, e pela tarde no Instituto dos Cegos, onde eles têm aulas diferenciadas, como francês e judô.

A proposta didática foi aplicada nas turmas de 8º ao 2º anos do Ensino Fundamental e Médio, onde participaram os alunos deficientes visuais e alunos videntes, como podemos ver na Figura 1 abaixo, onde os mesmos trabalharam em duplas, ou seja, um aluno deficiente visual e um aluno vidente. Primeiramente foi aplicada a parte I, para saber qual era o nível de conhecimento sobre Geometria que os alunos possuíam. Após a aplicação da parte I, discutimos as questões juntamente com os alunos, primeiro perguntávamos e eles respondiam oralmente. A aplicação durou aproximadamente três horas, sendo a primeira utilizada para a aplicação e discussão da parte I elaborada contendo questões que envolviam todos os conteúdos que a equipe iria investigar, por isso, realizamos esta parte da proposta juntos:

Figura 1. Alunos videntes e deficientes visuais.



Fonte: Própria.

Após a discussão, apresentamos a proposta didática para as duplas, compostas por um aluno deficiente visual com um aluno vidente. Entregamos a proposta didática acompanhada pelos sólidos geométricos planejados, sendo eles, um cubo, uma esfera, um cilindro, um pirâmide de base quadrangular, e um paralelepípedo, como apresentaremos na Figura 2:

Figura 2. Aplicação da proposta didática.



Fonte: Própria.

Em sequência à entrega dos materiais manipuláveis, explicamos a proposta didática e os alunos começaram a responder, sendo que o aluno vidente lia a pergunta para que o aluno deficiente visual respondesse de acordo com o conhecimento que ele possuía, sendo que o aluno vidente transcrevia o que os alunos deficientes visuais falavam.

Infelizmente não deu para aplicar toda à proposta, pois após o intervalo que teve depois do início da aplicação, alguns alunos não puderam voltar, pois iriam fazer uma prova e os professores não os liberaram. Com isso, tivemos que ajudar os alunos deficientes visuais que ficaram sem seu par, o que acabou atrasando um pouco o desenvolvimento da proposta, pois havíamos elaborado questões que trabalhavam com outros materiais, que por falta de tempo não tivemos como aplicar. E como para agendar outro dia para realizarmos o término da pesquisa seria quase impossível, decidimos não continuar em outro dia e utilizar apenas o que conseguimos nesse dia.

Sendo assim, no próximo capítulo nos referimos à análise dos dados da proposta didática aplicada aos alunos deficientes visuais e videntes em busca de procurarmos identificar os conhecimentos que eles possuem, e por meio disso poder auxiliar em uma melhor compreensão da Geometria que os cerca.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos a análise dos dados com alunos deficientes visuais do 8º ao 2º anos do Ensino Fundamental ao Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Argemiro de Figueiredo.

4.1 PROPOSTA DIDÁTICA – PARTE I

Anterior aos alunos trabalharem com materiais manipuláveis contidas na proposta, os alunos responderam algumas questões para sabermos o grau de conhecimento dos alunos deficientes visuais e videntes sobre Geometria Plana. A Parte I continha sete questões envolvendo as características e conceitos da Geometria. Aplicamos a proposta didática a seis duplas, nomeadas de A à F.

Com as respostas dos alunos com relação à Parte I, percebemos que os alunos deficientes visuais e videntes possuíam conhecimento sobre a Geometria e não se confundiam com a diferenciação da Geometria Plana e Espacial. As respostas das Duplas A e B:

Figura 3. Respostas das questões da dupla A

01. Você já ouviu falar em figuras geométricas?
Sim

02. Quais figuras geométricas você conhece?
Quadrado, triângulo, retângulo, círculo.

03. Onde a Geometria está presente no seu cotidiano? Cite cinco exemplos que você consegue associar com figuras geométricas.
Na cozinha, no quarto. A mesa, a cama, cerâmica, na tv e cd.

04. O que você pode dizer sobre ponto, reta e plano?
Ponto: início de localização
Reta: encontro de duas linhas
Plano: conjunto de pontos.

Fonte: Própria

Também percebemos que os alunos deficientes visuais possuíam mais conhecimentos do conteúdo do que os alunos videntes, sendo assim a maioria das respostas foi sempre dos alunos DEFICIENTES VISUAIS, e os alunos videntes só transcreviam o que eles falavam:

Figura 4. Respostas das questões da dupla B.

01. Você já ouviu falar em figuras geométricas?
Sim.

02. Quais figuras geométricas você conhece?
Triângulo, retângulo, quadrado, círculo, Polígono etc.

03. Onde a Geometria está presente no seu cotidiano? Cite cinco exemplos que você consegue associar com figuras geométricas.
Na sala de aula. Exemplo: carteira, mesa, quadro, livro, cones, Esfera.

04. O que você pode dizer sobre ponto, reta e plano?
Reta: ligação entre dois ou mais pontos.
Plano: é umaco reta sem altura.
Ponto: alguma coisa referencial.

Fonte: Própria.

Como todas as respostas foram semelhantes às das Duplas A e B, passamos para Parte II da proposta didática, quando foram entregues os sólidos geométricos planejados para que os alunos respondessem as questões.

4.2 A PROPOSTA DIDÁTICA – PARTE II

Por meio da utilização dos sólidos geométricos percebemos que os materiais manipuláveis são elementos que podem ajudar bastante na intermediação dos conceitos geométricos e sua forma real. Fazendo assim com que os alunos, além de aprenderem a Geometria, possam via planificação enxergar o espaço em que ela circunda, identificando os elementos que a rodeia e assimilando com os que foram construídos. Segundo Vygotsky (1997), com o uso da mediação, ou seja, tendo um elemento como intermediário nesse processo de aprendizagem que tem por finalidade assimilação dos conteúdos vistos com sua forma real, faz com que os alunos vejam que o meio em que vive como ambiente de aprendizagem, e por ser a Geometria uma parte da Matemática que está predominantemente em todos os ambientes.

Vygotsky (1997) ressalta a importância do tato por permitir uma coleta de informações significativas de objetos pequenos e próximos, assim como auxilia na mediação entre os conceitos e as formas geométricas, ou seja, como o sólido geométrico é definido e como ele é apresentado na sua forma real, podem ser encontrados no cotidiano dos alunos deficientes visuais, representando apenas um objeto do nosso dia a dia, mas com as mesmas características e formas vistas por eles em sala de aula.

Os sólidos geométricos, como mostra a Figura 5, foram feitos manualmente. Ao invés de usarmos os números em alto relevo, optamos em usar a escrita Braille para melhor auxiliar-los na aprendizagem, pois como passavam a parte da tarde no Instituto dos Cegos, pensávamos que todos já haviam aprendido e escreviam em Braille. Não foi o que ocorreu, alguns dos alunos ainda não haviam aprendido, mas mesmo assim, tentaram identificar os números que estavam presentes em cada sólido planificado:

[...] esses processos de aquisição de ferramentas, juntamente com o desenvolvimento específico dos métodos psicológicos internos e a habilidade de organizar funcionalmente o próprio comportamento, caracterizam o desenvolvimento cultural da mente da criança (VYGOTSKY; LURIA, 1996, p.183).

Figura 5. Sólidos geométricos planificados.

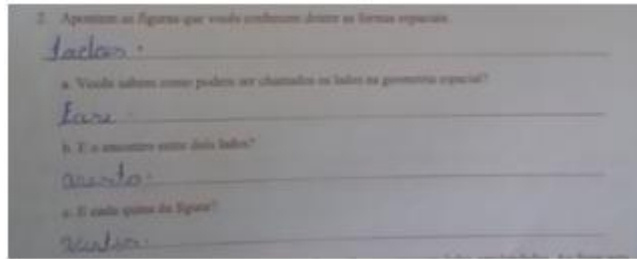


Fonte: Própria.

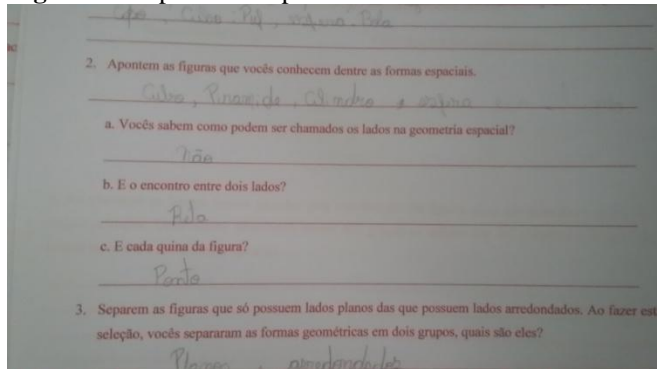
Como evidenciam as pesquisas estudadas, a nossa também,, a partir da realização da tarefa e das falas dos próprios alunos na exploração do material, verificamos que o triângulo, o quadrado e o círculo foram mais facilmente identificados. Porém, quanto ao número de vértices, arestas e faces, alguns alunos DEFICIENTES VISUAIS ainda não tinham muito conhecimento a respeito, nem os alunos videntes sabiam responder, ou seja, se os alunos DEFICIENTES VISUAIS não souberam responder, os alunos videntes dificilmente saberiam. Como ressalta Pereira (2012, p. 32):

Vale ressaltar que a busca por um ensino eficiente e de qualidade e por materiais adaptados que atendam às necessidades dos alunos cegos e/ou com baixa visão é alvo de estudos e análises dos pesquisadores desta área. Ainda se buscam respostas às questões educacionais ligadas a alunos com este perfil, tais como compreender seu processo de aprendizagem, entender como a visualização em toda a sua extensão ocorre e de que forma é possível elaborar materiais que auxiliem na aprendizagem e no reconhecimento do espaço em que ocupa.

Diante do fato citado, íamos às cadeiras dos alunos que não sabiam e explicávamos, podendo assim identificar as características nos sólidos geométricos entregues a eles, como podemos notar nas respostas da questão 2 da atividade das Duplas C e D, por meio das Figuras 6 e 7, respectivamente:

Figura 6. Resposta da dupla C.

Fonte: Própria.

Figura 7. Resposta da dupla D.

Fonte: Própria.

4.3 A MANIPULAÇÃO NO ENSINO DA GEOMETRIA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS

A partir da proposta didática realizada percebemos como a utilização dos materiais manipuláveis auxilia na aprendizagem da Geometria, remetendo-os a realidade que os cerca. Segundo Pereira (2012, p. 35), “no ensino de Geometria, o sentido do tato deve ser explorado para que o aluno cego ou com baixa acuidade possa concretizar e dar significado ao conteúdo que se deseja trabalhar”.

Também podemos perceber que através das nossas explicações os alunos conseguiram responder a questão 4 que se refere a enumeração das faces, dos vértices e das arestas dos sólidos geométricos que eles receberam, e mostraram que por meio deles o ensino da Geometria se tornou mais dinâmica e mais fácil de se trabalhar, pois eles puderam associá-los a objetos que eles encontram no cotidiano, facilitando a compreensão dos conceitos e características da Geometria, como podemos ver nas respostas das Duplas E e F. Como ressalta Pereira (2012, p. 52):

A manipulação de objetos é uma das formas dos alunos conhecerem o ambiente que o cerca e os artefatos presentes em seu dia-a-dia. Explorá-los em sala de aula e durante as atividades de Geometria são essenciais para que a aprendizagem possa ser possível. Trabalhar com objetos de diferentes formas e texturas, conhecidos e desconhecidos proporciona ao aluno uma variedade de informações que, ao serem organizadas mentalmente, têm como resultado o conhecimento. Há objetos que

podem ser utilizados para se trabalhar conceitos geométricos como: caixas, esferas, barbantes, aparelhos de medição, móveis. Eles são instrumentos de mediação que auxiliam na aprendizagem. A exploração sensorial, seja pelo tato, seja pela audição, são recursos fundamentais utilizados por eles para que todo o conhecimento gerado seja interiorizado, tornando-se uma função psicológica superior, que será de grande valia para situar-se no tempo e no espaço, para comunicar-se com outras pessoas e para que outras aprendizagens ocorram.

Figura 8. Resposta da dupla E.

3. Identifiquem em cada figura apresentada a quantidade de faces, arestas e vértices, organizando na Tabela abaixo:

Nome da Figura	1	2	3	4	5
	pirâmide	cube	Esfera	Cilindro	Retângulo
Número de Faces (F)	5	6	-	2	6
Número de Arestas (A)	8	12	-	-	12
Número de Vértices (V)	5	8	-	-	8
F+V	10	14	-	-	14

Fonte: Própria.

Figura 9. Resposta da dupla F.

4. Identifiquem em cada figura apresentada a quantidade de faces, arestas e vértices, organizando na Tabela abaixo:

Nome da Figura	1	2	3	4	5
	Cubo	esfera	Cilindro	Retângulo	Pirâmide
Número de Faces (F)	6	0	2	6	5
Número de Arestas (A)	8	0	2	12	8
Número de Vértices (V)	8	0	0	8	5
F+V	14	0	2	14	10

Fonte: Própria.

Por meio dessa proposta didática, percebemos que alunos deficientes visuais possuem uma grande capacidade de aprender e de se socializar com outras pessoas, também percebemos que nós os subestimamos, pois as questões elaboradas foram suficientes para que notássemos o conhecimento que eles já possuíam e que pudemos falar diante dos alunos videntes que também participaram. Grande parte dos conhecimentos que eles possuíam era devido ao Instituto dos Cegos, onde os mesmos passam todas as tardes, envolvidos em diversas atividades.

De acordo com Vygotsky (1997), para que os alunos deficientes visuais adquiram o conhecimento científico, os mesmos necessitam da mediação do professor ou de um companheiro mais experiente. O que nos mostra que os professores devem se capacitar para que estejam preparados para ensinar esses alunos, pois os professores serão os mediadores entre os conceitos e o que realmente significa na prática ou o que representa.

Assim como destaca Martins (2013, p. 40), “é fundamental ressaltar a importância dos recursos didáticos, pois é através de sua utilização que possibilitamos ao deficiente uma melhor compreensão do conhecimento”.

A utilização de recursos metodológicos adequados às necessidades do aluno deficiente visual implica em melhor rendimento no aprendizado, ou seja, os alunos demonstram compreender melhor a Matemática a partir da *sensação tátil*. Portanto, a metodologia proposta pode ser utilizada nas salas de aula como alternativa para alcançar melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem da Geometria para alunos deficientes visuais, e também para alunos videntes.

Como percebemos na aplicação de nossa proposta didática, os materiais manipuláveis, não só as planificações dos sólidos geométricos, podem ajudar significativamente no ensino da Geometria, e outros conteúdos da Matemática, podendo ser usado não apenas no ensino dos alunos deficientes visuais, mas com todos os alunos. Cabe aos professores procurarem materiais manipuláveis para que faça com que isso dê certo e proporcione uma melhor aprendizagem para seus alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão de alunos que possuem deficiência visual nas escolas ainda está em transição, mas percebemos uma evolução, cada vez mais presente em seus lugares de direito. Porém, o ensino ainda está muito disperso, sem ter acesso a materiais que possam auxiliá-los na aprendizagem, principalmente no ensino da Matemática.

Com a utilização dos materiais planejados percebemos o quanto é importante o *tato* para o conhecimento dos conteúdos estudados no ensino da Geometria, pois através da planificação os alunos tiveram um contato mais direto com o que foi ensinado na teoria. Os mesmos puderam conhecer as características e propriedades dos sólidos, fazendo uma assimilação da teoria com a prática, como fazendo uma assimilação com objetos que os mesmos encontram em seu dia a dia, mostrando como a Matemática está ligada com a vida de cada pessoa, assim como a maneira de aprender, pois quem quer aprender sempre encontra algo para facilitar a compreensão, levando-os a ter uma melhor compreensão.

Esperamos que os alunos deficientes visuais, após a realização da proposta, possam crescer e buscar aprender cada vez mais, procurando sempre outros caminhos que os levem a aprendizagem, seja com o uso de outros materiais manipuláveis ou por programas computacionais. Que os mesmos tenham curiosidade de conhecer o desconhecido e que não desistam nunca, pois todos têm capacidade de chegar aonde quiserem, pois a deficiência não pode ser motivo de desencorajamento e desestímulo.

Assim como a partir de uma formação adequada, os professores podem utilizar os materiais manipuláveis para auxiliar no ensino e aprendizagem dos alunos deficientes visuais, podendo servir de intermediação entre a teoria dos conteúdos com prática, ou seja, utilizando o tato para identificar e assimilar todos os conteúdos que eles aprenderam ouvindo. Como ressalta Vygotsky, a mediação é um dos caminhos para intermediar a teoria e prática dos conteúdos ensinados em Matemática, principalmente usando instrumentos para auxiliar no ensino e aprendizagem.

A utilização de materiais manipuláveis não pode ser o único caminho de base para o ensino da Geometria. Os professores devem encontrar outros meios para facilitar o acesso ao conhecimento dos alunos, e também ajudar no ensino de outros conteúdos matemáticos, como o Jogo da Velha e o Jogo de Xadrez no ensino da conceitualização de retas e ângulos, e o Multiplano no ensino de polígonos e suas características.

Desse modo, esperamos que com a utilização das planificações dos sólidos geométricos os alunos se interessem em utilizar outros métodos e outros materiais para os auxiliar na

aprendizagem, e que possam se superarem e vencerem os obstáculos, muitas vezes impostos pela própria sociedade

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRAGA, E. S. A constituição social do desenvolvimento. In: **Revista História da Pedagogia 2**. São Paulo: Editora Segmento, 2010.

_____.Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares**. Secretária de Educação Especial. BRASÍLIA: MEC/SEF/SEEF, Brasília. 1998.

COSTA, V. B. **Aspectos históricos da deficiência: da segregação à integração Escolar**. 1. ed. Jundiaí: Paco Editorial. 2012.

FERREIRA, M. E. C; GUIMARÃES, M. **Educação Inclusiva**. Rio de Janeiro: DP&A Editora. 2003.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. **Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por alunos sem acuidade visual**. 2004. 282 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

FERRONATO, Rubens. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da Matemática**. 2002. 139f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

GIL, M.. **Deficiência Visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação à Distância, 2000. 80p.

IBIAPINA, I. M. L. M. **Pesquisa Colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimento**. Brasília-DF: Líder, 2008.

LORENZATO, S. A. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.p. 03-56.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Daner Silva. **Educação Especial: Oficina de Capacitação para Professores de Matemática na Área de Deficiência Visual**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

MOURA, Andréa de Andrade. **Educação Matemática e Educação Inclusiva: Instituto dos Cegos de Campina Grande e o Caso Paula**. 2011. 48f. Monografia (Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2011.

MOURA, Andréa de Andrade. **Saberes Docentes de Professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio em uma Abordagem Inclusiva de Alunos Deficientes Visuais: Realidades e Possibilidades**. 2015. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

NUEMBERG, A. H. **Contribuições de Vigotski para a Educação de Pessoas com Deficiência Visual**. Revista Psicologia em Estudo, n. 2, 2008, v.13.

OLIVEIRA, C. L. **Educação um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características**. Revista Travessias, n. 3, 2008. v. 2.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2006. 111p.

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. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Organizadores Michael Cole et al. Tradução: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994. 191 p.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001

VYGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich. **Estudos sobre a história do comportamento: o macaco, o primitivo e a criança**. Tradução: Lólio Lourenço de Oliveira. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Tradução de Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001

_____. **Obras escogidas V.** Fundamentos de defectología. Tradução Julio Guillermo Blank.
Madrid: Visor, 1997.

APÊNDICE I



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
 PROJETO CAPES OBEDUC UFMS/UEPB/UFAL
 EQUIPE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E DEFICIÊNCIA VISUAL**

PROPOSTA DIDÁTICA

Nomes da Dupla:

Turma: _____

Data: ____/____/2015

PARTE I

01. Vocês já ouviram falar em figuras geométricas?

02. Quais figuras geométricas vocês conhecem?

03. Onde a Geometria está presente no seu cotidiano? Cite cinco exemplos que você consegue associar com figuras geométricas.

04. O que vocês podem dizer sobre ponto, reta e plano?

05. Quais as retas que vocês já estudaram e quais os seus nomes?

06. O que são ângulos? Quais tipos de ângulos vocês conhecem? Dê alguns exemplos que estão presente no seu cotidiano.

07. O que vocês podem dizer sobre área, perímetro e volume?

APÊNDICE II



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
PROJETO CAPES OBEDUC UFMS/UEPB/UFAL
EQUIPE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E DEFICIÊNCIA VISUAL**

PROPOSTA DIDÁTICA

Nomes da Dupla:

Turma: _____

Data: ____/____/2015

PARTE II

Atividade I (nossa autoria): Jogo da Velha

1. Vocês já jogaram o Jogo da Velha?

2. Ao jogarem o Dado, qual figura geométrica que cada um de vocês utilizará para dar início ao jogo?

3. De acordo com as figuras geométricas nas faces do Dado, deem o nome de cada uma delas e quantos ângulos possuem:

Nome						
Número de						

ângulos						
---------	--	--	--	--	--	--

4. Com qual figura geométrica podemos comparar o Dado?

5. Quais as retas que vocês conseguem identificar?



6. De acordo com o Tabuleiro:

a. Quem está a sua frente?

b. Quem está atrás?

c. Quem está a sua direita?

d. Quem está a sua esquerda?

7. Quais os ângulos formados entre uma casa e outra?

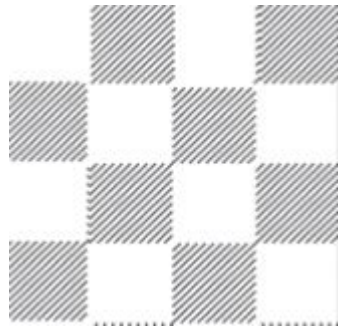
Atividade II (nossa autoria): Jogo de Xadrez

1. Vocês já jogaram Xadrez?

2. O Jogo de Xadrez tem alguma relação com a Matemática?

3. Qual figura geométrica é o Tabuleiro de Xadrez?

4. (Adaptado de Rezende, 2013). Na Figura abaixo, tracem linhas retas nas colunas, nas filas, nas diagonais brancas (lisas) e nas diagonais pretas (onduladas):



5. (Adaptado de Rezende, 2013). Observem a Figura dada com bastante atenção e respondam:

a. Quantas casas existem?

b. Quantas colunas?

c. Quantas filas?

d. Quantas diagonais brancas (liso)?

e. Quantas diagonais pretas (ondulado)?

f. Quantos quadrados?

6. (Adaptado de Rezende, 2013). Já sabemos que o Tabuleiro de Xadrez é um quadrado formado por 64 casas do mesmo tamanho (quadradas), sendo 32 claras (brancas) e 32 escuras

(negras), dispostas alternadamente, e que existem 3 linhas no Tabuleiro: FILA, COLUNA e DIAGONAL. Observem o Tabuleiro e respondam:

a. Quantas filas?

b. Quantas colunas?

c. Quantas diagonais brancas (liso)?

d. Quantas diagonais pretas (ondulado)?

Vamos percorrer as casas do Tabuleiro.

7. O Bispo está na casa a1, façam o seu movimento. O traçado do Bispo é semelhante a que figura geométrica?

8. A Torre está na casa a8, façam o seu movimento. O traçado da Torre é semelhante a que figura geométrica?

9. O Bispo está em d3 e desloquem-no para g6. Digam por quais casas o Bispo se desloca?

10. Uma Torre está em a8, um Bispo em a1, e outra Torre em g5. Qual figura geométrica é formada quando unimos as três peças?

11. Considerem as casas c3, f3, f7 e c7 como sendo vértices de um polígono. Que polígono é este?

12. O Cavalo está em d5. Para quantas casas o Cavalo pode se movimentar? Quais são elas?

13. Ligue os pontos (as casas) por segmentos de retas (barbante). Que figura geométrica é formada?

a. Ligando os pontos (as casas) ao centro, podemos formar quantos triângulos?

b. Observem as casas (b4, d5 e f6), (e3, d5 e c7). Traçando retas por esses pontos, podemos dizer que são retas concorrentes ou paralelas?

c. Observem as casas c3, d5 e e7 e tracem uma reta por esses pontos. Podemos classificá-las como que tipo de reta?

14. Calculem o número de diagonais das figuras encontradas nas questões 11, 12 e 14.

Atividade III (nossa autoria): Trabalhando com Sólidos

1. Observem as figuras espaciais apresentadas e associem-nas com objetos que vocês encontram no dia a dia.

2. Apontem as figuras que vocês conhecem dentre as formas espaciais.

a. Vocês sabem como podem ser chamados os lados na geometria espacial?

b. E o encontro entre dois lados?

c. E cada quina da figura?

3. Separem as figuras que só possuem lados planos das que possuem lados arredondados. Ao fazer esta seleção, vocês separaram as formas geométricas em dois grupos, quais são eles?

4. Identifiquem em cada figura apresentada a quantidade de faces, arestas e vértices,

Nome da Figura						
Número de Faces (F)						
Número de Arestas (A)						
Número de Vértices (V)						
F+V						

organizando na Tabela abaixo:

5. Para cada figura, comparem a soma de faces com vértices (F+V) com o número de arestas (A). O que vocês podem dizer sobre esta comparação?

6. Peguem as figuras que vocês receberam, abri-as e preencham a Tabela abaixo:

Forma espacial da figura	Faces que compõe a planificação

7. Ao planificar as formas iremos perceber pela constituição das figuras quais são poliedros e quais são corpos redondos. Deste modo, selecionem nesses dois grupos os sólidos que são poliedros e os que são corpos redondos e deem sua justificativa:

Atividade IV (nossa autoria): Explorando Polígonos

1. Observem as figuras geométricas planas apresentadas e associem-nas com objetos que vocês encontram no cotidiano.

2. Sinalizem as figuras geométricas que vocês já conhecem dentre as que foram apresentadas, e dentre elas quais as que foram estudadas em sala de aula?

3. Tendo revisto essas figuras geométricas, agora citem o nome matemático de cada uma delas.

4. Citem as características dos polígonos de modo geral:

5. Sabemos que existem polígonos regulares e irregulares. Como conseguimos identificá-los?

6. Depois de termos visualizado alguns dos polígonos, iremos fazer uma atividade prática com ajuda do Multiplano. A partir da Tabela abaixo, vocês representarão cada polígono no Multiplano com relação aos lados descritos na Tabela. Em seguida, complete o restante da Tabela de acordo com sua representação:

Nº de lados	Nome	Nº de vértices	Nº de lados	Nº de diagonais	Nº de ângulos
1					
2					
3					

4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

7. Reproduzam no papel os polígonos que vocês construíram no Multiplano e justifiquem a escolha:

8. Repetiremos a Questão 6, agora só com polígonos regulares:

Nº de lados	Nome	Nº de vértices	Nº de lados	Nº de diagonais	Nº de ângulos
1					
2					
3					
4					
5					

9. Encontraram alguma diferença da primeira Tabela com a segunda? Expliquem.

10. Sabendo que o perímetro é soma das medidas dos lados de uma figura geométrica, calculem o perímetro das figuras apresentadas na Questão 1:

11. Com o auxílio do Multiplano, construam figuras geométricas diferentes, mas que possuam o mesmo perímetro.

12. Vocês sabem como calcular a área das figuras geométricas apresentadas na Questão 1?

13. Construam um retângulo no Multiplano com 6 unidades de base e 3 unidades de altura e calculem a área:

14. As áreas de duas figuras geométricas distintas podem ser iguais?

15. Construam duas figuras geométricas distintas que possuam a mesma área:

Atividade III (nossa autoria): Explorando Poliedros

01. Dadas as figuras geométricas:

a. Identifiquem-nas e classifiquem-nas em pirâmides ou prismas.

b. Indiquem as figuras planas que formam as faces de cada poliedro:

2. Com o auxílio do Multiplano, construam as seguintes figuras geométricas:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| a. Cubo | d. Pirâmide de base quadrangular |
| b. Paralelepípedo | e. Prisma de base triangular |
| c. Prisma de base hexagonal | f. Pirâmide de base pentagonal |

3. Calculem o volume das figuras geométricas construídas na Questão 2, segundo as medidas dadas a seguir:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| a. Base 6 | d. Área da base 8 e altura 7 |
| b. Base 5, altura 3 e largura 6 | e. Área da base 13 e altura 9 |
| c. Área da base 7 e altura 4 | f. Área da base 5 e altura 9 |

AGRADECEMOS SUA COLABORAÇÃO!