

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

BYANCA MATIAS DE OLIVEIRA SILVA

**AS DIFICULDADES DE ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO ENSINO
MÉDIO NO RECONHECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DE
UM SÓLIDO GEOMÉTRICO**

Rio Tinto – PB
2015

BYANCA MATIAS DE OLIVEIRA SILVA

**AS DIFICULDADES DE ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO ENSINO
MÉDIO NO RECONHECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DE
UM SÓLIDO GEOMÉTRICO**

Trabalho Monográfico apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Ms. Agnes Liliane Soares

Rio Tinto – PB
2015

S586d *Silva, Byanca Matias de Oliveira.*
As dificuldades de alunos da 2ª série do ensino médio no reconhecimento das características de um sólido geométrico. /
Byanca Matias de Oliveira Silva. – Rio Tinto: [s.n.], 2015.
64 f. : il.

Orientador (a): Prof. Msc. Agnes Liliane Soares.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAÉ.

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Geometria - matemática.
3. Matemática - ensino e aprendizagem.

AS DIFICULDADES DE ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO NO RECONHECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DE UM SÓLIDO GEOMÉTRICO

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Ms. Agnes Liliane Soares

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ms. Agnes Liliane Soares / UFPB – CAMPUS IV / DCE

Prof.^a Dr.^a Graciana Ferreira Dias

Prof.^a Ms. Jussara Patrícia Andrade Paiva

Este trabalho é dedicado a toda minha família, em especial aos meus pais, que desde a minha entrada na Universidade, sonhavam e acreditavam na minha formação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por permitir a realização de um sonho após tanto trabalho!

A meus pais, Ednaldo Matias da Silva e Rosiane de Oliveira Silva, por estarem ao meu lado durante todos os momentos em minha vida. E a toda minha família por acreditar em minha capacidade para esta formação.

A minha orientadora, Profa. Ms. Agnes Liliane Lima Soares, com quem não tive o prazer de estudar nenhuma disciplina, porém tive o prazer de trabalhar lado a lado desde meu segundo período no curso, com minha entrada no projeto PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, o qual colaborou muito para meu amadurecimento no curso. E a CAPES, que financiou-me dentro do projeto até o final.

Aos meus amigos no curso, em especial, Luanna Bernardino, Cleidison Cândido, Cinthia Danielle, Patrícia Nogueira, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos de estudos e pessoais. Agradeço muito por toda socialização no decorrer desta graduação.

Um agradecimento à família de meu noivo, Antunes Menezes, que sempre me deram apoio e acreditaram em mim.

E um todo especial a meu noivo e futuro marido, Antunes Leite Pinto de Menezes, que sempre me incentivou e nunca me deixou desistir mesmo nos momentos mais difíceis do curso, em meio a tantas greves, altos e baixos, sempre esteve ao meu lado me levantando para seguir em frente com todo seu amor, compreensão e paciência.

A todos os professores do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPB – Campus IV – Litoral Norte, em especial na área de Educação Matemática: à Profa. Ms. Jussara Paiva, pessoa esta que me inspiro para fazer meu trabalho como docente e ao Prof. Ms. Emanuel Falcão, pelo livre acesso que sempre nos disponibilizou e por todos os seus conhecimentos transmitido a nós alunos; e na área da Matemática Pura, aos Professores Dr. Carlos Alberto Gomes de Almeida e Ms. Fabrício Souza que, com tanta simplicidade, conseguem dar uma aula tão maravilhosa mesmo de disciplinas tão complexas.

Gostaria de agradecer a todos os alunos da turma trabalhada (2ª série D do Ensino Médio) na Escola Burrity, ao professor regente e todos que trabalham na direção da escola, pela colaboração em minha pesquisa.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

“O que eu ouço, eu esqueço. O que eu vejo, eu lembro. O que eu faço, eu entendo.”

(Confúcio)

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo geral identificar as dificuldades encontradas pelos estudantes do 2º D da Escola E. E. F. M. Profº Luis Gonzaga Burity em reconhecer as características básicas de um sólido geométrico. Apresentando uma proposta metodológica de ensino, para trabalhar a Geometria Espacial com alunos da 2ª Série do Ensino Médio. Para tanto, o educador deverá adequá-la a sua rotina de trabalho, como recurso adicional, paralela ao uso do livro didático, trabalhando com materiais concretos em atividades individuais ou em grupos, com o objetivo de despertar a atenção dos alunos para o tema em estudo, promovendo assim a socialização entre os mesmos. Desta forma, este trabalho objetiva identificar as dificuldades, em reconhecer as características básicas de um sólido geométrico, encontradas pelos educandos da 2ª Série, da turma D, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Profº Luis Gonzaga Burity, localizada na cidade de Rio Tinto-Pb, ressaltando a importância de materiais manipuláveis para a compreensão do conteúdo da Geometria Espacial em sala de aula. Como se trata de uma pesquisa exploratória, utilizando coleta de dados, o presente estudo pode ser considerado um estudo de caso. Para fundamentação teórica, utilizamos os conceitos dos seguintes autores: Pavanello (1993), Bernardi (2011), Baldissera (2014), Passos (2000), entre outros. Durante a elaboração dessa pesquisa constatamos que os recursos escolhidos possibilitam e facilitam a exploração de uma forma mais dinâmica para trabalhar os Sólidos Geométricos em sala de aula. Como perspectivas de futuras pesquisas, pretendemos fornecer subsídios para o desenvolvimento de novas propostas.

Palavras-chaves: Proposta metodológica; Geometria Espacial; sólidos.

ABSTRACT

This research has as its main aim to identify the difficulties 2nd grade students, in room “D”, from the State Primary and Secondary School Prof^o Luis Gonzaga Burity have found to point out the basic characteristics of a geometry solid. By presenting a methodological proposition, concerning to pedagogical activities, in order to teach Spatial Geometry to 2nd grade students from the Secondary School. In order to do so, the teacher should adequate it to his/her workday routine, as an additional resource, using it along with the textbook, working with real tools, in individual or group activities, aiming at awakening students’ attention to the theme to be studied, so that students may interact and socialize with one another. For this reason, this work aims at identifying the difficulties 2nd grade students, in room “D”, from the State Primary and Secondary School Prof^o Luis Gonzaga Burity, situated in Rio Tinto, in the state of Paraiba/Brazil, have found when they have to point out the basic characteristics of a geometry solid, highlighting the importance of manipulating tools to understand the contents of Spatial Geometry in the classroom. As this research is exploratory, using data collecting, it may be considered to be a case study. When it comes to the theoretical background, we used the concepts developed by Pavanello (1993), Bernardi (2011), Baldissera (2014), Passos (2000), among others. During the development of this research we could see that the resources chosen to work with enable and facilitate to explore, in a more dynamic way, the Geometry Solids in the classroom. As perspectives of future pieces of research, we intend to supply elements for the development of new propositions.

Key words: Methodological proposition; Spatial Geometry; solids

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Sólidos Geométricos..... | 20 |
| Figura 2 - Sólidos Geométricos (em madeira)..... | 20 |
| Figura 3 – Prisma: Caixa de biscoitos..... | 21 |
| Figura 4 – Pirâmides: Pirâmides do Egito..... | 21 |
| Figura 5 – Cone: Casquinha de sorvete..... | 21 |
| Figura 6 - Cilindro: Velas..... | 22 |
| Figura 7 - Esfera: Bola de isopor..... | 22 |
| Figura 8 – Poliedros e Corpos Redondo..... | 22 |
| Figura 9 - Partes de um poliedro..... | 23 |
| Figura 10 - Corpos Redondos..... | 24 |
| Figura 11 - Questão do SAEB (Matemática)..... | 25 |
| Figura 12 - Questão do SAEB (Matemática)..... | 26 |
| Figura 13 - Existem diferenças entre poliedros e corpos redondos?..... | 37 |
| Figura 14 - Assinale a opção que fornece as três características básicas para identificação de um poliedro..... | 38 |
| Figura 15 - Prismas, Pirâmides e Cones são poliedros?..... | 38 |
| Figura 16 - Um círculo é um corpo redondo?..... | 39 |
| Figura 17 - Qual das seguintes alternativas é considerada Sólidos de Platão?..... | 39 |
| Figura 18 - Qual o nome da figura?..... | 40 |
| Figura 19 - É um poliedros ou um corpo redondo?..... | 40 |
| Figura 20 – Nome..... | 41 |
| Figura 21 - Quantidade de faces..... | 41 |
| Figura 22 - Você sabe informar qual a Fórmula de Euler?..... | 42 |
| Figura 23 - O cilindro possui vértices?..... | 42 |
| Figura 24 – Existem diferenças entre poliedros e corpos redondos?..... | 43 |
| Figura 25 – Assinale a opção que fornece as três características básicas para identificação de um poliedro..... | 43 |
| Figura 26 – Prismas, Pirâmides e Cones são poliedros?..... | 44 |
| Figura 27 - Um círculo é um corpo redondo?..... | 44 |
| Figura 28 - Qual das seguintes alternativas são os Sólidos de Platão?..... | 45 |

| | |
|--|----|
| Figura 29 – Qual o nome da figura?..... | 45 |
| Figura 30 - É um poliedro ou um corpo redondo?..... | 46 |
| Figura 31 – Nome..... | 46 |
| Figura 32 - Quantidade de faces..... | 47 |
| Figura 33 - Você sabe informar qual a Fórmula de Euler?..... | 48 |
| Figura 34 - O cilindro possui vértice?..... | 48 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA..... | 13 |
| 1.2 PROBLEMÁTICA, JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS | 14 |
| 1.3 Objetivos | 16 |
| 2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS..... | 17 |
| 2.1 Ensino Médio..... | 17 |
| 2.2 Sólidos Geométricos | 20 |
| 2.3 Dificuldades de Aprendizagem e os Sólidos Geométricos | 24 |
| 2.4 A Formação do Professor para o ensino de Geometria..... | 27 |
| 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 30 |
| 3.1 Caracterização da Pesquisa | 30 |
| 3.2 Universo ou População | 30 |
| 3.3 Amostra | 31 |
| 3.4 Instrumentos de Coleta de Dados | 32 |
| 4. A OFICINA:..... | 33 |
| 4.1 1ª Fase: | 33 |
| 4.2 2ª Fase: | 33 |
| 5. QUESTIONÁRIO – Análises e Discussões | 35 |
| 5.1 Análise gráfica..... | 36 |
| 5.2 Análise e interpretação dos gráficos | 36 |
| 5.3 Avaliação Diagnóstica (antes da oficina)..... | 37 |
| 5.4 Avaliação Diagnóstica (depois da oficina)..... | 43 |
| 5.5 Analisando: Avaliação Diagnóstica (antes da oficina) x Avaliação Diagnóstica (depois da oficina)..... | 49 |
| 5.6 Questionário aplicado ao professor..... | 51 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 53 |
| REFERÊNCIAS..... | 55 |
| ANEXOS | 57 |
| APENDICES..... | 60 |

1. INTRODUÇÃO

No capítulo introdutório de nossa pesquisa, iremos tecer considerações sobre o tema, problemática, justificativa, algum fundamento metodológico e objetivo da pesquisa.

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

A Geometria é um conhecimento importante, tendo uma vasta aplicação em situações do nosso dia a dia. O trabalho com a Geometria possibilita o desenvolvimento de habilidades como as de visualizar, experimentar, representar, além de instigar a criatividade e imaginação. Essas habilidades, dentre outras, colaboram com o entendimento das representações geométricas. Logo, "O ensino de Geometria é um dos processos didáticos que requer maior sensibilidade do professor, pois trabalha a união das formas visuais com os conceitos e propriedades." (OLIVEIRA; VELASCO, 2007, p. 03)

O conteúdo da Geometria Espacial, no Ensino Médio, deve ser visto na 2ª série do Ensino Médio. Nos livros didáticos, geralmente, divide-se nos seguintes tópicos, segundo Dante (2012):

- Geometria espacial de posição – Uma introdução intuitiva;
- Poliedros: prismas e pirâmides;
- Corpos redondos: cilindro, cone e esfera.

Na Matriz de Referência de Matemática: Temas e seus Descritores da 3ª série do Ensino Médio (PDE - Plano de Desenvolvimento da Educação) (BRASIL, 2011, p.77) temos o tópico que nos diz que os descritores são agrupados por temas o qual relacionam um conjunto de objetivos educacionais. No tema I, onde se trata de Espaço e Forma, podemos destacar dois descritores em especial, descritor 3 e descritor 4, que dizem que os alunos devem chegar a 3ª série do Ensino Médio sabendo: “1 - Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas Planificações ou vistas (D.3); 2 - Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema (D.4)”. Ou seja, os descritores afirmam que os alunos devem sair do Ensino Médio compreendendo o que é um sólido geométrico e sabendo diferenciá-los, conhecendo assim suas características e nomenclaturas visivelmente.

Geralmente, a Geometria é uma área da Matemática que é vista em algumas escolas como uma disciplina à parte, inclusive com professores diferentes, o que faz com que os alunos sigam, vendo-a apenas como mais uma disciplina, o que acaba desvinculando a Geometria da Matemática para algumas pessoas. Outro fato que ocorre muito é o de que, em algumas escolas, os professores simplesmente deixam de lado a Geometria, e quando transmitem o conteúdo geralmente ficam apenas na parte da Geometria Analítica, talvez um pouco da Geometria Plana, sendo assim a Geometria Espacial acaba sendo esquecida de certa forma. Fazendo com que possamos encontrar alunos que não sabem diferenciar uma figura plana de um sólido espacial, chegando a chamar um cubo de quadrado. Ao longo da nossa vida escolar, aprendemos (ou deveríamos ter aprendido), vários conceitos que nos permitiriam compreender a Geometria plana de uma forma mais completa. Se ela não for bem compreendida, as deficiências irão tornar mais difíceis o aprendizado da Geometria Espacial, visto que está se processa em um universo mais rico e exigente.

Segundo Bernardi (2011), entende-se que a visão do professor exerce uma grande influência no ensino de Geometria pelo fato de que, ela transmite valores e comportamentos por meio dos procedimentos e das noções didáticas do mestre. Visto que é necessário trabalhar a Geometria Espacial em sala de aula de maneira mais lúdica, assim, fazendo os alunos enxergarem de maneira mais concreta do que se trata cada elemento de um sólido geométrico, procurando facilitar o aprendizado integrando o alunado com o conteúdo visto.

1.2 PROBLEMÁTICA, JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

A escolha do tema deste trabalho é decorrente de minha experiência no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/Subprojeto Matemática, desenvolvido na Universidade Federal da Paraíba – UFPB- CAMPUS IV, durante o curso de graduação em Licenciatura em Matemática.

A experiência no PIBID me proporcionou ministrar um minicurso, intitulado: “Geometria, estudo dos Sólidos Geométricos com Brincadeiras e Jogos”, para os alunos da UFPB, o qual abordou as definições de prismas, pirâmides, conceitos de faces, vértices e arestas, como identificar um poliedro, planificação de sólidos e quais são os poliedros regulares (sólidos de Platão).

O primeiro minicurso, quando orientado pelas professoras Ms. Agnes Liliane Lima Soares de Santana e a Professora Dr^a Severina Andréa Dantas de Farias ocorreu no ano de

2011, na segunda semana da Matemática – UFPB - Campus IV – Litoral Norte, para alunos do curso de Licenciatura em Matemática e Pedagogia. Após essa primeira apresentação, ministramos uma oficina pelo programa PIBID sob a orientação de nossa coordenadora Ms. Agnes Liliane Lima Soares de Santana com a mesma temática, direcionada aos alunos do Ensino Médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Luis Gonzaga Burity.

Com os preparativos para as apresentações pudemos nos identificar mais e mais com o estudo dos Sólidos Geométricos, em especial os sólidos de Platão, e enquanto ministrávamos as apresentações, percebemos as dificuldades que os alunos (em especial do Ensino Básico) possuem em distinguir os Sólidos Geométricos e conhecer suas características básicas. Sendo assim, optei em trabalhar com alunos do 2ª série do Ensino Médio, escolhendo uma turma, o 2º D, da Escola E. E. F. M. Profº Luis Gonzaga Burity, visto que os mesmos estão encaminhados ao último ano do Ensino Médio, partindo para uma nova fase estudantil, visando a colaborar com os conhecimentos geométricos desses alunos. Durante a apresentação da oficina na Escola Burity, encontramos alunos do 3º ano que não sabiam diferenciar polígono de poliedro, chegando até a chamar um cubo de quadrado.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - (Brasil, 1997, p.64), “Espera-se que o aluno identifique características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, percebendo semelhanças e diferenças entre elas [...] e reconhecendo elementos que as compõem [...]”. Portanto queremos dar oportunidade a esses alunos de se formarem na Educação Básica com mais conhecimento sobre tal conteúdo da Geometria, conhecendo, dessa forma, as características básicas para identificar um poliedro, conhecer os cinco sólidos de Platão e diferenciá-los.

Seguindo com este tema, pudemos desenvolver uma problemática para esta pesquisa: “Quais as dificuldades dos alunos do 2ª série D da Escola E. E. F. M. Profº Luis Gonzaga Burity para o reconhecimento das características de um sólido geométrico?” Durante minha participação no programa PIBID, convivendo com alunos do Ensino Médio da escola Burity, não pude deixar de observar que a Geometria é algo praticamente inexistente na Matemática para aqueles alunos e, pela experiência vivenciada, pude perceber que este tema não é visto pela maioria dos professores como um assunto importante, sendo assim, geralmente é o conteúdo do livro que acaba sendo ignorado. Para desenvolvimento desse trabalho optamos por uma pesquisa de cunho qualitativo do tipo exploratório, que segundo Gil (2007, p.41), “Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.” Também teremos que, quanto à

coleta de dados, o presente estudo irá classificar-se como estudo de caso onde, segundo Gil (2007, p.54) “Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, [...]”. Logo, nosso trabalho se encaixa nesses tipos de pesquisa.

1.3 OBJETIVOS

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo geral identificar as dificuldades encontradas pelos estudantes da 2ª série D da Escola E. E. F. M. Profº Luis Gonzaga Burity em reconhecer as características básicas de um sólido geométrico.

Como objetivos específicos pretendemos:

- ✓ Investigar sobre a abordagem do professor regente da turma da 2ª série D da Escola Burity no ensino da Geometria Espacial;
- ✓ Identificar o nível de conhecimento dos alunos sobre Sólidos Geométricos
- ✓ Identificar se os alunos reconhecem os cinco sólidos regulares de Platão;
- ✓ Elaborar uma oficina para que os alunos compreendam as características dos sólidos, contemplando as principais deficiências de aprendizagem;
- ✓ Aplicar um único questionário antes e após a apresentação da oficina trabalhada em sala para saber se os alunos reconhecem as características básicas dos poliedros e dos corpos redondos e se a oficina virá a colaborar para o aprendizado.

2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

O objetivo desse capítulo é levantar um embasamento teórico acerca do sistema de ensino que vigora no Brasil, no Ensino Médio; apresentar os Sólidos Geométricos; frisar a dificuldade de aprendizagem e os Sólidos Geométricos; e enfatizar a formação do professor para o ensino de Geometria.

2.1 ENSINO MÉDIO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei 9394-1996) define o Ensino Médio como a conclusão de um período de escolarização de caráter geral. Portanto, trata-se de reconhecê-lo como parte de uma etapa da escolarização que tem por finalidade maior o desenvolvimento do indivíduo, assegurando-lhe a formação básica indispensável para o exercício da cidadania, fornecendo-lhe os meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (art. 22).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000) são propostas que norteiam e organizam o conhecimento no Ensino Médio e, de acordo com este documento, o Ensino Médio no Brasil está mudando. A consolidação do Estado democrático, as novas tecnologias e as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos exigem que a escola possibilite que os alunos se ajustem ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho.

Esses conjuntos de parâmetros afirmam que, no Ensino Médio, a Matemática deverá apresentar novas informações e, além disso, deverá oferecer instrumentos necessários para que o aluno continue aprendendo. Ainda destaca a importância de que a Educação esteja voltada para o desenvolvimento da capacidade de comunicação.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (BRASIL, 2013) temos que:

[...] o Ensino Médio tem ocupado, nos últimos anos, um papel de destaque nas discussões sobre educação brasileira, pois sua estrutura, seus conteúdos, bem como suas condições atuais, estão longe de atender às necessidades dos estudantes, tanto nos aspectos da formação para a cidadania como para o mundo do trabalho. (BRASIL, 2013, p. 145)

Contudo, busca-se aprimorar o Ensino Médio com novas técnicas de ensino, e práticas educacionais, para que assim os indivíduos passem a se sentir mais atraídos, saindo do ensino tradicional. Os PCNEM (BRASIL, 2000) nos afirmam isso, destacando que:

Há, portanto, necessidade de se romper com modelos tradicionais, para que se alcancem os objetivos propostos para o Ensino Médio. A perspectiva é de uma aprendizagem permanente, de uma formação continuada, considerando como elemento central dessa formação a construção da cidadania em função dos processos sociais que se modificam. (BRASIL, 2000, p. 13)

A formação do aluno no Ensino Médio não se trata de acumular os conhecimentos sem filtrá-los. O aluno deve ser capaz de interpretar, pesquisar, ir atrás dos conteúdos, utilizar as ferramentas que a educação tem para oferecer como tecnologia, materiais manipuláveis, entre outros. Neste sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000) nos diz que:

Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. (BRASIL, 2000, p. 05)

Um levantamento sobre a atual situação do Ensino Médio no Brasil revela que este nível escolar passa por um momento de mudanças e aprimoramentos, buscando aperfeiçoar-se com um ensino mais moderno e atual, onde, segundo os PCNEM (BRASIL, 2000, p. 13), “[...]Prioriza-se a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.”

De acordo com o site² do observatório do PNE - Plano Nacional de Educação, no Brasil, pretende-se universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 a 17 anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no Ensino Médio para 85%. Tem-se que cerca de 3 milhões de crianças e jovens de 4 a 17 anos estão fora da escola. Desses, aproximadamente 1,5 milhão são jovens de 15 a 17 anos que deveriam estar cursando o Ensino Médio. O desafio da universalização até 2016, imposto pela Emenda Constitucional nº 59, é monumental. A recente melhora das taxas de fluxo escolar no Ensino Fundamental faz aumentar o número de matrículas do Ensino Médio, mas nosso País ainda está longe de alcançar patamares ideais. Altas taxas de evasão ainda

Site¹: <http://pne.mec.gov.br/>, acessado em agosto/2014

Site²: <http://www2.correiopovo.com.br/Noticias/?Noticia=531059>, acessado em agosto/2014

persistem no Ensino Médio. O modelo curricular ultrapassado, baseado em um número excessivo de disciplinas torna a etapa desinteressante para o jovem do século 21, o que acaba levando à evasão escolar e ao descaso com a educação.

Ainda no site do observatório do PNE - Plano Nacional de Educação, temos os Direitos de Aprendizagem do EM (Ensino Médio) que nos diz que, o Ministério da Educação, em articulação e colaboração com os entes federados e ouvida a sociedade, mediante consulta pública nacional, elaborará e encaminhará ao Conselho Nacional de Educação - CNE, até o segundo ano de vigência deste PNE, proposta de direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para os(as) alunos(as) de Ensino Médio, a serem atingidos nos tempos e etapas de organização deste nível de ensino, com vistas a garantir a formação básica comum.

Adicionalmente, o jornal Correio do Povo (RS), disponível no site², diz em nota que, no Brasil, somente 58% dos estudantes concluem o Ensino Médio, sendo que 85% dos alunos de classe alta, finalizam essa etapa, em comparação com 28% dos jovens de classe mais baixa. Os dados fazem parte de um estudo do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), divulgado em julho de 2014, e que revelou ainda que a maior parte dos estudantes brasileiros que abandonam o Ensino Médio não crer que a Educação deverá proporcionar uma melhor qualidade de vida.

Com os dados acima fornecidos, podemos perceber quanto o Ensino Médio ainda está defasado em nosso país e o quanto é desvalorizado, enquanto deveria ser a fase mais importante para os jovens. Pois é onde, particularmente, vem à construção da cidadania e onde precisam estabelecer o que farão da vida após o término desta fase. Como nos dizem as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (BRASIL, 2013):

Tendo em vista que a função precípua da educação, de um modo geral, e do Ensino Médio – última etapa da Educação Básica – em particular, vai além da formação profissional, e atinge a construção da cidadania, é preciso oferecer aos nossos jovens novas perspectivas culturais para que possam expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual [...]. (BRASIL, 2013, p. 145)

O educador de Matemática do Ensino Médio possui grande influência na carreira curricular do jovem discente, sendo um mediador do conhecimento e promotor das ideias matemáticas relacionadas a outras áreas do conhecimento específico.

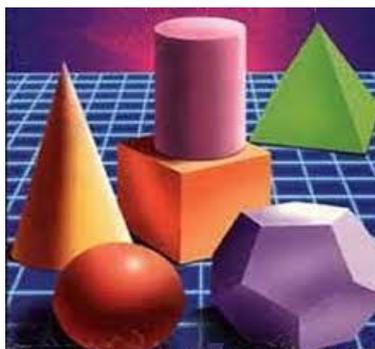
A Matemática no Ensino Médio irá utilizar todos os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, para que daí possa aprofundar-se mais. No Ensino Médio os alunos também aprendem coisas novas sobre Matemática que irão auxiliá-los no seu dia a dia e na vida em sociedade. Como afirma Sousa (2013), “Professor de matemática deve buscar sempre

relacionar o conteúdo em sala de aula com o cotidiano dos alunos para despertar o interesse deles, para que os mesmos se sintam motivados a aprender [...].” (SOUSA, 2013, p. 12). Com tudo isso, o professor deve estar sempre se inovando, principalmente ao tratar com jovens, o que é caso do professor do Ensino Médio.

2.2 SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Temos que a Geometria Espacial é o estudo da Geometria no espaço, em que estudamos as figuras que possuem mais de duas dimensões. Essas figuras recebem o nome de Sólidos Geométricos ou figuras geométricas espaciais. Onde, ilustrando através de imagens as figuras geométricas, temos:

Figura 1- Sólidos Geométricos



Fonte: http://suaauladematemtica.blogspot.com.br/2013/08/projeto-geometria-no-nosso-cotidiano_20.html, acessado em: Fevereiro/2015

Figura 2– Sólidos Geométricos (em madeira, levado para sala de aula para manuseio dos alunos)



Fonte: <http://www.didacticoprisma.cl/index.php?page=prodinfo&prodid=87>, acessado em: Fevereiro/2015

Estes Sólidos Geométricos são conhecidos como prisma (cubo, paralelepípedo), pirâmides, cone, cilindro, esfera. Ao observarmos cada figura que foi citada, perceberemos

que cada uma tem a sua forma representada em algum objeto na nossa realidade e que nos deparamos em nosso dia a dia. Vejamos alguns exemplos de Sólidos Geométricos com figuras ligadas ao nosso dia a dia.

Figura 3- Prisma: Caixa de biscoitos



Fonte: http://omelhordaescrita.blogspot.com.br/2013/05/plano-de-aula-prismas_3.html,
acessado em: Fevereiro/2015

Figura 4 - Pirâmides: Pirâmides do Egito



Fonte: <http://sednemendes.blogspot.com.br/2011/06/as-piramides-do-egito.html>,
acessado em: Fevereiro/2015

Figura 5 - Cone: casquinha de sorvete



Fonte: <http://www.chiquedebonito.com.br/2013/02/26/cupcake-formato-cenoura/>,
acessado em: Fevereiro/2015

Figura 6 - Cilindro: Velas



Fonte: <http://www.elo7.com.br/trio-basicas-cilindricas/dp/4BBE3D>,
acessado em: Fevereiro/2015

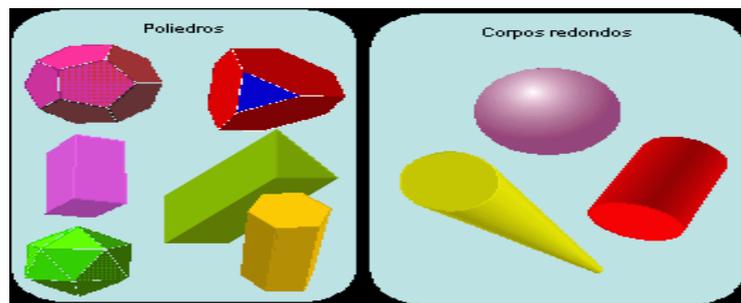
Figura 7 - Esfera: Bola de isopor



Fonte: <https://www.papelariajussara.com/isopor-em-forma-de-bola-diversos-diametros.html>,
acessado em: Fevereiro/2015

Jacomelli (2010, p.22), afirma que, “Denominam-se Sólidos Geométricos os objetos sólidos do espaço tridimensional, ou seja, que não podem estar contidos exclusivamente em um plano. Entre eles, destacamos, pelo seu interesse, os poliedros e os corpos redondos.” Como podemos observar nos exemplos da figura 7 a seguir.

Figura 8 - Poliedros e Corpos Redondo



Fonte: <http://blogartecedvf.blogspot.com.br/2011/07/forma-parte-2.html>,
acessado em: Fevereiro/2015

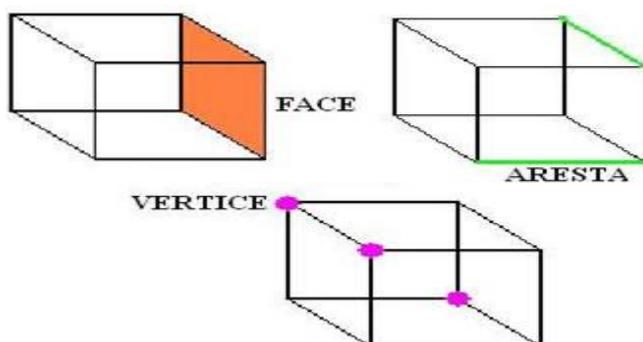
2.2.1. A noção de poliedro (regular):

Em sua noção de poliedros, Dante (2012) afirma que:

Cada poliedro é formado pela reunião de um número finito de regiões poligonais planas chamadas faces e a região do espaço limitada por elas. Cada lado de uma dessas regiões poligonais é também lado de uma outra única região. A intersecção de duas faces quaisquer é um lado comum, ou é um vértice, ou é vazia. Cada lado de uma região poligonal comum a exatamente duas faces é chamado aresta do poliedro. E cada vértice de uma face é um vértice do poliedro. (DANTE, 2012, p. 206)

Sendo assim, as características básicas para identificar um poliedro são: faces, arestas e vértices. Temos como exemplo a figura 09:

Figura 9 - Partes de um poliedro



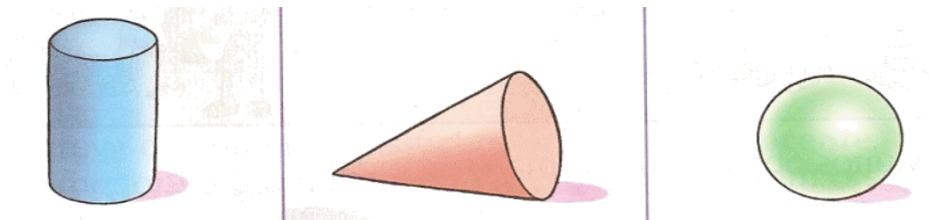
Fonte: <http://www.brasilecola.com/matematica/poliedros.htm>,
acessado em: Fevereiro/2015

2.2.2. A noção de Corpos Redondos

Os sólidos geométricos que representam os corpos redondos são, o cilindro; o cone e a esfera. E ainda segundo Dante (2012), estes são sólidos chamados corpos redondos, porque cada um deles possui, pelo menos, uma “superfície curva.”

Temos como exemplos a figura 10 destacando os corpos redondos (respectivamente, o cilindro, o cone e a esfera):

Figura 10 - Corpos Redondos



Fonte: <http://maquina2012.blogspot.com.br/2012/10/poliedros-1-solidos-geometricos-os.html>,
acessado em: Fevereiro/2015

2.3 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM E OS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Num primeiro momento, o estudo da Geometria pode não fazer nenhum sentido para os alunos. Como diz Baldissera (2011, p. 02) “pode-se dizer que nas práticas escolares, comumente, não há uma intencionalidade, nem uma sistematização dos conhecimentos espaciais”. A Geometria Espacial é ensinada partindo da Geometria plana, apresentando as figuras achatadas, desenhadas no livro, dando pouca ênfase para a tridimensionalidade, não integrando os objetos sólidos com o espaço, a representação das formas, e principalmente não fazendo relações com objetos que estão inseridos em nossa realidade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM :

[...] as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca. (BRASIL, 1999, p. 44)

Um grande problema entre os alunos é o fato de que, mesmo no Ensino Médio, eles possuem uma grande dificuldade para interpretar questões e de visualizá-las quando necessário, para assim resolvê-las, e isto reflete diretamente no processo de Ensino-Aprendizagem. No relatório do SAEB (BRASIL, 2011), por exemplo, foi diagnosticada, por meio de algumas questões, a dificuldade dos alunos diante da resolução de algumas questões de Geometria Espacial. O “Descritor 3 – Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas” (BRASIL, 2011, p. 83), pretende avaliar, a habilidade dos alunos em conseguir decompor diversos sólidos, para assim identificar diferentes vistas e suas respectivas planificações. Como exemplo, nos dispõe de uma questão da prova aplicada com alunos do 3º série do Ensino Médio, que trata da planificação de um sólido geométrico:

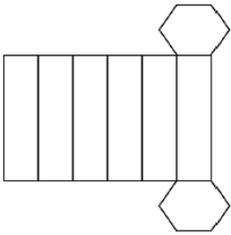
Figura 11 - Questão do SAEB (Matemática)

Exemplo de item:

A figura abaixo representa a planificação de um sólido geométrico.

O sólido planificado é

- (A) uma pirâmide de base hexagonal.
- ➡ (B) um prisma de base hexagonal.
- (C) um paralelepípedo.
- (D) um hexaedro.
- (E) um prisma de base pentagonal.



| Percentual de respostas às alternativas | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| A | B | C | D | E |
| 8% | 39% | 11% | 20% | 18% |

Fonte 01: SAEB (BRASIL, 2011, p. 84)

Nesta questão, destacamos que de 100% dos alunos, 39% marcaram a alternativa correta, enquanto 61% marcaram a alternativa errada, ou seja, mais de 50% erraram a questão. Sendo assim, o SAEB (BRASIL, 2011) deixa claro que o resultado do item nos indica que:

Para resolver esse problema, o aluno precisará ter desenvolvido habilidades que permitam a ele reconstruir, a partir da planificação de um sólido, a sua forma. Para isso, ele terá de identificar, em cada parte da figura, a existência das diversas faces do sólido que estão colocadas sobre o plano e, a partir daí, reconstruir passo a passo esse sólido. Os que dominam essa habilidade conseguiram acertar o item assinalando a alternativa “B”, escolhida por 39% do total de alunos. (BRASIL, 2011, p. 84)

Completando a questão, o SAEB (BRASIL, 2011) dá uma sugestão para melhor desenvolver as habilidades necessárias para tal resolução, que no caso é, “Trazer para a sala de aula uma série de objetos tridimensionais e solicitar aos alunos que os examinem em diferentes perspectivas e desenhem as faces desses objetos a partir do ponto de observação utilizado.” (BRASIL, 2011, p. 84).

Outra questão interessante que o SAEB (BRASIL, 2011) nos dispõe da prova aplicada com alunos do 3º ano do Ensino Médio, é do “Descritor 4 – Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema” (BRASIL, 2011, p. 85) a qual pretende que o aluno demonstre a habilidade de utilizar, em situações

práticas, a relação entre faces, arestas e vértices de um sólido geométrico expressas na relação de Euler: $V + F - A = 2$:

Figura 12 - Questão do SAEB (Matemática)

Exemplo de item:

Uma caixa no formato de um poliedro precisa ser reforçada com 3 parafusos em cada vértice, um revestimento de metal nas suas 7 faces e uma aplicação de uma cola especial em todas as 15 arestas.

A quantidade necessária de parafusos será igual a

- (A) 72. (B) 66. (C) 24. (D) 30. (E) 10.

| Percentual de respostas às alternativas | | | | |
|---|-----|-----|-----|----|
| A | B | C | D | E |
| 13% | 26% | 29% | 24% | 6% |

Fonte 02: SAEB (BRASIL, 2011, p. 85)

No item em questão, temos que, apenas 24% dos alunos marcaram a alternativa correta, enquanto, 76% marcaram erroneamente. O SAEB (BRASIL, 2011), diz que o resultado do item indica que:

A resolução desse problema envolve a habilidade de relacionar as faces, arestas e vértices de um sólido entre si, que são expressas na relação de Euler. Assim, onde $F = 7$ e $A = 12$. Portanto, o número de vértices é igual a 10. Como serão utilizados três parafusos por vértice, serão necessários 30 parafusos. Os alunos que desenvolveram esse caminho para a solução do problema conseguiram chegar à resposta correta indicada pela alternativa “D”, que correspondeu a 24% do total de respostas. Aqueles que assinalaram a alternativa “E” provavelmente não se aperceberam de que o problema não pedia o número de vértices, mas sim o número de parafusos por vértice e assim não realizaram a operação de multiplicação por três. (BRASIL, 2011, p. 85)

E sugere que, para melhor desenvolver esta habilidade, devemos estimular os alunos a manipular diversos Sólidos Geométricos, para que assim possam identificar seus elementos e conseguirem a partir daí, chegar até a relação de Euler.

Com a resolução das questões apresentadas, podemos perceber o quanto os alunos ainda possuem dificuldade na compreensão da resolução de questões envolvendo a Geometria.

O ensino da Geometria Espacial permite ao aluno colocar-se diante de questionamentos e pensar por si próprio, possibilitando o exercício do raciocínio lógico para a resolução de problemas, não apenas fazendo o uso de fórmulas, e sim necessitando desenvolver um conjunto de habilidades. Portanto, podemos perceber que existe uma necessidade de estudos que investiguem as causas das dificuldades diante deste processo de ensino aprendizagem como também que apresentem propostas de ensino que ajudem a desenvolver melhor o aprendizado para os alunos diante de tanta carência.

2.4 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

A formação de professores e a qualidade de ensino andam lado a lado. Décadas atrás, acreditava-se que bastava o professor terminar a graduação, e já seria apto para atuar em sua sala de aula pelo resto da vida. Hoje podemos perceber que isto não é o suficiente. Após sua formação, o professor deve estar sempre buscando aperfeiçoar-se em sua área, e mantendo-se informado sobre as atualidades da educação, para que assim não fique para trás.

O ensino da Geometria vem gerando certo desconforto aos professores, pelo fato de que do conteúdo não ser tão valorizado por grande parte dos docentes em sala de aula. Logo, os alunos acabam sendo privados de poder compreender este conteúdo, e isso faz com que os professores desvalorizem esta parte da matemática. Como nos diz Pavanello, “[...] é visível o abandono do ensino da Geometria, observa-se, toda via, entre os professores de matemática, uma grande intranquilidade em relação a ele.” (PAVANELLO, 1993, p. 01). E, infelizmente é isto que vem sendo visto na educação já há um bom tempo.

Segundo Baldissera (2011), a Geometria sempre foi considerada uma parte da Matemática, excluída dentro da sala de aula, entretanto, sabe-se que conectar a Geometria a outras áreas do conhecimento qualifica o aprendizado, capacita o aluno a ter uma visão mais ampla e íntegra, resgatando a Matemática do abstrato para o mundo concreto. E o fato dos professores tratarem da Geometria com muita teoria, quando vista, faz com que os alunos tenham certa dificuldade para visualizar o conteúdo, o que dificulta a aprendizagem.

O abandono no ensino de Geometria já vem sendo discutido há um bom tempo. O trabalho de Pavanello (1993) foi realizado há quase vinte e três anos e é notório que pouco

mudou-se. De acordo com a autora, o início do abandono do ensino de Geometria ocorreu devido à promulgação da Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º Graus em 1971, pois veio a possibilitar que cada professor elaborasse seu programa de acordo com as necessidades dos alunos. Dessa forma, os docentes de 2º a 5º série passaram a focar somente os conteúdos aritméticos e as noções de conjuntos (PAVANELLO, 1993).

Para Lorenzato (1995), em seu texto de 1995, que mesmo assim continua sendo atual, muitas são as causas para esse abandono, mas os principais são: a má formação dos professores que, sem os conhecimentos de Geometria, tendem a não ensiná-la e a dependência dos livros didáticos que trazem esses conteúdos no final, portanto ficando para serem ensinados no fim do ano letivo. Além disso, os livros trazem a Geometria com uma abordagem euclidiana, ou seja, um conjunto de definições, propriedades e fórmulas. O que geralmente desestimula os alunos quando não bem trabalhados.

Ainda segundo Lorenzato (1995), em seu texto de vinte anos atrás que permanece com sentido verdadeiro no ano o qual estamos, a necessidade do ensino de Geometria, se justifica pelo fato de que, um indivíduo, sem este conteúdo, nunca poderia desenvolver o pensar geométrico, ou ainda, o raciocínio visual, além de não conseguir resolver situações da vida que forem geometrizadas.

Os professores são profissionais no ensino e sua tarefa é auxiliar o aprendizado dos alunos, sendo assim, o que determina as estratégias de ensino utilizadas por cada docente é a maneira como cada um enxerga seus objetivos.

Passos (2000, p. 54) destaca, entre diversas causas que têm sido apontadas como responsáveis pelo abandono da Geometria, “[...] o despreparo do professor com relação ao desenvolvimento de conteúdos geométricos”. Esse despreparo do professor em relação aos conteúdos da Geometria, ainda segundo Passos (2000, p. 59), “[...] tem sido apontado como uma possível causa do “esvaziamento” desses conteúdos nas aulas de Matemática”. Podemos complementar esta afirmação com as palavras de Lorenzato (1995, p. 95):

o professor que não conhece Geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la. (LORENZATO, 1995, p. 95)

Com isso, sabemos que a formação do professor não acaba ao final de um curso superior, pois, novas metodologias e aprimoramento de conhecimentos devem ser sempre buscados. Segundo Pavanello (1993), é grande a procura dos professores por cursos de

Geometria oferecidos pelas Universidades, em convênio ou não, com as Secretarias da Educação, ou por outras entidades ou instituições públicas ou privadas.

O que nos mostra que os docentes devem sempre estar se munindo de formação continuada, principalmente para completar as lacunas deixadas pelos cursos de licenciatura, que possuem a responsabilidade de formar um docente completo, mas infelizmente, mesmo no final da graduação o professor geralmente ainda não está apto para total domínio, portanto, tem o dever de buscar novos métodos para a aprendizagem e de buscar aprofundamento nos conteúdos que serão adotados em sala de aula.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo desse capítulo é versar sobre os passos metodológicos da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho se caracteriza por um estudo de caso descritivo, com abordagem quantitativa, que vem nessa pesquisa se contemplar no intuito de atingir os objetivos requeridos na mesma. É um estudo de caso descritivo, por se apresentar como o mais adequado para a realização deste trabalho. Este tipo de estudo permite uma análise mais aprofundada de um indivíduo, grupo ou organização. Como afirma Trivinus (1987), o estudo de caso possui resultados válidos somente para o caso que se estuda, mas há um grande valor neste estudo, que é fornecer o conhecimento aprofundado de uma realidade delimitada que os resultados atingidos podem permitir e formular algumas hipóteses para o encaminhamento de outras pesquisas.

Deste modo, pode-se dizer que esta pesquisa é exploratória por que como o próprio nome indica, a pesquisa exploratória permite uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado, evidenciando as diversas dificuldades enfrentadas pelos discentes da 2ª série D do Ensino Médio de uma escola pública do estado, na cidade de Rio Tinto, no estado da Paraíba.

3.2 UNIVERSO OU POPULAÇÃO

De acordo com SILVA (1998, p. 23), “a população é definida como um conjunto de elementos que possuem pelo menos uma característica em comum.” Neste caso, o universo ou população, desta pesquisa, compreende alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof. Luiz Gonzaga Burity, situada na cidade de Rio Tinto – na Praça da Vitória, s/n - Centro no estado da Paraíba. Segundo dados fornecidos pela secretaria da referida escola, há atualmente cerca de 882 alunos matriculados, frequentando regularmente as aulas, distribuídos em três turnos. Ainda segundo a secretaria, a escola foi fundada no ano de 1968 pelo Ex-prefeito Jaime Alves da Silva, pois não havia outra instituição de ensino para atender às necessidades dos moradores da região, com tal nível de ensino.

3.3 AMOSTRA

Segundo OLIVEIRA (1997, p. 160), “a amostra é uma porção ou parcela, conveniente selecionada do universo.” A amostra é a turma da 2ª série D do Ensino médio da Escola trabalhada onde o levantamento por amostragem permite a obtenção de informação a respeito de valores populacionais desconhecidos, por meio da observação de apenas uma parte (amostra) do universo estudado (SILVA, 1998). Deste modo, com o objetivo de contextualizar o universo, mostrar-se-á um retrato descritivo da escola onde foram coletados os dados que compõem o corpo desta pesquisa.

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof. Luiz Gonzaga Burity é um prédio em condições regulares a qual funciona nos três turnos, ou seja, matutino, vespertino e noturno, sendo suas turmas divididas da seguinte maneira: manhã e tarde, da segunda fase do Ensino Fundamental ao Ensino Médio, sendo todas turmas regulares. À noite, a escola funciona com turmas regulares da segunda fase do Ensino Fundamental, Ensino Médio regular e Educação de jovens e adultos (EJA).

Com relação ao espaço físico, a escola contém as seguintes repartições: 12 salas de aula, 1 diretoria, 1 secretaria, 1 sala para os professores, 1 biblioteca onde há um armário com jogos e materiais concretos de matemática, ao qual os alunos não têm acesso, 1 laboratório de informática, 1 auditório, pátio descoberto, 1 refeitório, 1 cantina, 2 sanitários para professores e 8 para alunos (4 para meninos, 4 para meninas), 1 rampa na lateral da escola para o acesso de deficientes físicos. Há também os seguintes recursos didáticos: 1 TV, 1 DVD, 1 videocassete, 1 micro system, 1 Data Show, alguns livros paradidáticos, algumas revistas e 8 computadores.

A situação socioeconômica das famílias dos educandos é diversificada. São eles funcionários públicos, agricultores, pescadores, boias-frias e profissionais liberais. Em relação ao grau de escolaridade, poucos possuem o nível superior completo, outros se encontram cursando o Ensino Médio e uma parcela é considerada analfabetos funcionais.

Ainda no que diz respeito à amostra, objeto desta pesquisa, esta compreende uma investigação com alunos da 2ª série D da Escola Burity e seu professor regente de Matemática.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, optou-se por trabalhar com questionário, pois esse instrumento permite coletar dados para toda a nossa amostra. Os questionários foram elaborados de acordo com a temática da pesquisa e com os objetivos a serem atingidos. Para os alunos, são compostos de perguntas abertas e fechadas, contendo treze questões. O questionário foi elaborado a partir de discussões expostas pelos próprios pesquisados durante uma conversa prévia e informal com os mesmos, com o objetivo de verificar e contribuir com possíveis dúvidas dos discentes. O resultado mostrou que houve um completo entendimento dos questionários.

Desta forma no dia 05 de novembro de 2014, quarta-feira, um dia antes da oficina aplicada à turma da 2ª série D, na aula do professor regente de Matemática, o questionário foi entregue aos alunos, como uma avaliação diagnóstica, onde foi planejado colher os conhecimentos da turma respondente e com relação ao assunto ali abordado antes da oficina aplicada. Após 10 dias passados da oficina, a mesma avaliação diagnóstica foi aplicado à turma, para que pudéssemos comparar os dados coletados antes e após a oficina. Quanto à pesquisa feita com o professor, esta se deu por meio de questões fechadas para sondar sobre sua formação e visão com relação à Geometria Espacial e sua maneira de trabalhá-la.

4. A OFICINA:

Esta oficina foi aplicada, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Luiz Gonzaga Burity no turno vespertino na qual participaram cerca de 20 alunos.

Para compor o bloco de atividades para esta oficina, trabalhamos com apresentação de slides, materiais manipuláveis, jogos e socialização entre os alunos.

A oficina se deu em duas etapas:

4.1 1ª FASE:

Iniciou-se a primeira etapa desta, a qual durou 90 minutos, por meio de slide onde foi dado o significado da palavra Geometria e, logo após, uma revisão na parte das figuras planas, fazendo Polígonos *versus* Circunferência, onde pudemos trabalhar em cima de algumas dúvidas dos alunos com relação as nomenclaturas das figuras planas, para que assim passássemos para nosso real assunto em questão, a Geometria Espacial.

Ao término da revisão das figuras planas, iniciamos a apresentação dos sólidos espaciais, fazendo Poliedros *versus* Corpos Redondos, detalhando assim como são formados, divididos, suas definições e características, onde os alunos puderam tirar dúvidas com relação ao assunto, e pudemos fazer a apresentação dos sólidos por meio de material concreto, já que segundo Monteiro (2013):

O material concreto, além de facilitar a aprendizagem, torna as aulas mais significativas e prazerosas, estimula o raciocínio dos alunos, desenvolve suas habilidades e a capacidade em compreender conteúdos geométricos. (MONTEIRO, 2013, p. 45)

Sendo assim os alunos puderam manuseá-los e discutir sobre suas características e formas, para que assim pudessem receber planificações de Sólidos Geométricos, e destas planificações, recortar e montar seu próprio sólido.

4.2 2ª FASE:

Na segunda fase da oficina, (que também durou 90 minutos) pedimos para que os alunos se dividissem de acordo com o tipo de Sólido Geométrico que haviam confeccionado para que assim apresentassem a seus colegas, especificando o nome e as características existentes em seu sólido e dessas apresentações, seguiram respondendo algumas atividades

que haviam sido distribuídas para a turma, com relação ao assunto trabalhado, como por exemplo:

- Dizer se seu sólido é poliedro ou corpo redondo;
- Se o sólido é de Platão;
- A quantidade de faces, vértices e arestas, entre outras.

Após as apresentações, a turma foi dividida em grupos de quatro alunos, para que colocassem o que aprenderam em prática, com o jogo Baralho dos Poliedros. No qual cada integrante recebeu nove cartas onde, para formar uma jogada, era preciso unir quatro cartas, estas teriam que conter: o nome da figura geométrica, sua planificação, as características e a imagem da figura. Ganhava o jogo aquele que formasse três pares dessas cartas.

Para que um conteúdo como o de Geometria Espacial fique bem compreendido, é necessário o uso do material manipulável para que assim os alunos possam identificar melhor estes sólidos, pois o material manipulável vem contribuir para o desenvolvimento da capacidade de visualização. É importante que o professor tenha em mãos modelos que representem os sólidos que estão sendo estudados, para que os alunos se familiarizem e formem uma imagem dos mesmos. Outra alternativa para desenvolver essas imagens mentais é utilizar embalagens que se assemelhem a essas figuras espaciais, até mesmo para que os alunos busquem uma relação com o mundo em que vivemos.

A avaliação ocorreu durante as atividades desenvolvidas na oficina, de forma que pudemos observar a participação dos alunos nas discussões, nas atividades de consolidação dos conhecimentos e na atividade lúdica.

5. QUESTIONÁRIO – Análises e Discussões

Foram adotados como instrumentos para coleta de dados deste trabalho: um questionário misto, contendo questões objetivas e subjetivas, para os alunos da turma da 2ª série D do Ensino Médio da Escola Burity.

Este questionário composto por 13 questões foi aplicado um dia antes da apresentação da oficina, para assim verificar os conhecimentos dos alunos com relação ao conteúdo básico da Geometria Espacial. Após dez dias da aplicação da oficina, o mesmo questionário foi reaplicado com a turma para que pudéssemos conferir se a apresentação do conteúdo foi realmente satisfatória e se o assunto estava fixado na mente dos alunos presentes na turma.

Das 13 questões que compuseram o teste, a primeira questionava o sexo do aluno respondente; a segunda, se o aluno já havia visto o conteúdo de Geometria Espacial e se a resposta fosse sim, perguntava-se em qual série; a terceira pergunta questionava se o conteúdo foi visto durante o atual ano letivo. A partir da quarta questão, as perguntas foram envolvidas com o conteúdo matemático a ser trabalhado, ou seja, a Geometria Espacial. Portanto, temos:

- ✓ A quarta questão, se existia diferenças entre poliedros e corpos redondos, com a finalidade de identificar se o aluno sabe que ambos pertenciam a famílias diferentes contendo características distintas;
- ✓ A quinta questão pedia que assinalasse a opção que fornecesse as características básicas de um poliedro, para que possamos saber se o aluno sabe reconhecer um poliedro e quais suas características (faces, vértices e arestas);
- ✓ A sexta pergunta questiona se prismas, pirâmides e cones são poliedros, a fim de saber se o aluno conhece os sólidos que estão entre os poliedros e os que são corpos redondos;
- ✓ A sétima questão, se o círculo é um corpo redondo, para assim saber se o aluno diferencia uma figura plana de uma espacial;
- ✓ A oitava questão apresenta quatro alternativas para que o aluno marque uma correta, afirmando que aquela destaca os cinco Sólidos de Platão corretamente, com o objetivo de observar se os alunos conhecem os cinco poliedros de Platão;
- ✓ A nona questão mostra a figura de uma pirâmide de base pentagonal e questiona qual seu nome e se é um poliedro ou um corpo redondo, a fim de saber se os alunos conhecem a imagem da figura e sua classificação;

- ✓ A décima questão expõe a planificação de um prisma de base hexagonal, pedindo seu nome e a quantidade de faces que compõe a figura, para que assim possamos perceber se os alunos ali conseguiram enxergar a figura planificada para assim nomeá-la e perceber suas características;
- ✓ A décima primeira questão, indaga se o aluno sabe informar qual a Fórmula de Euler, que é $V + F = A + 2$ (V = vértices, F = faces, A = arestas), já que dentro do conteúdo da Geometria Espacial, sua serventia está na determinação desses parâmetros dos poliedros, sendo que não existe poliedro convexo que não obedeça a essa relação, ajudando assim a resolver muitas questões com relação a algumas situações-problemas;
- ✓ A décima segunda questão, pergunta se o cilindro possui vértices, com a intenção de saber se o aluno identifica que o cilindro é um corpo redondo e quais suas características;
- ✓ E, por último, a décima terceira questão, que pede para que cite pelo menos três objetos do dia a dia que pode ser comparado com um sólido geométrico, com o intuito de examinar a possibilidade dos alunos reconhecerem as figuras espaciais e relacioná-las a outros objetos presentes no cotidiano.

5.1 ANÁLISE GRÁFICA

Esta etapa teve o objetivo de complementar os resultados obtidos, com a aplicação do questionário antes e após a oficina. Para tanto, foi feita uma análise gráfica, através de dados dos questionários respondidos por alunos.

5.2 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS GRÁFICOS

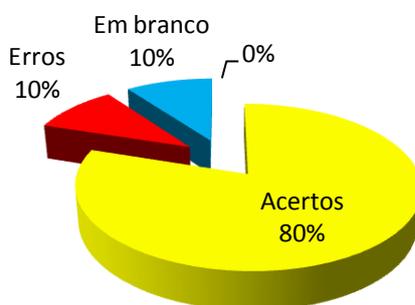
A elaboração de gráficos, a partir do estudo feito durante o questionário aplicado antes e depois da oficina, deram-nos os seguintes resultados listados a seguir:

5.3 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (ANTES DA OFICINA)

O Avaliação Diagnóstica (antes da oficina) foi realizado com 20 alunos. A primeira questão nos informa que, entre estes, 9 eram meninos e 11 meninas, os quais, de acordo com as questões 02 e 03, responderam já ter visto o conteúdo de Geometria Espacial apenas durante o ano letivo em curso. Demonstrando que o conteúdo não foi explorado nas séries anteriores, ou seja, no ensino fundamental, o conteúdo de Geometria Espacial pode ter sido negligenciado pelos professores, algumas vezes por não vir no livro didático, outras pelo fato do professor simplesmente pular tal conteúdo, privando o aluno desses conhecimentos, ou o aluno respondente pode não lembrar-se de ter visto o conteúdo em anos anteriores.

Na quarta questão foi investigado se os alunos reconhecem que existem diferenças entre Poliedros e Corpos redondos, e isto nos dá 80% de acerto, com alunos afirmando que existem sim diferença entre estes, 10% de erros, enquanto 10 optaram por não responder a questão, deixando-a em branco, como nos mostra a figura 13.

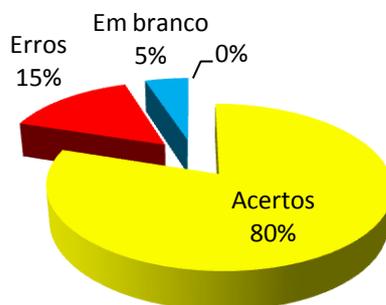
Figura 13 - Existem diferenças entre poliedros e corpos redondos?



Fonte: Acervo do autor

De acordo com o Avaliação Diagnóstica (antes da oficina), a quinta questão nos fornece que 80% dos alunos reconhecem que um poliedro precisa ter faces, vértices e arestas, porém, 15 erraram a questão, e 5% a deixaram em branco, como vemos na figura 14.

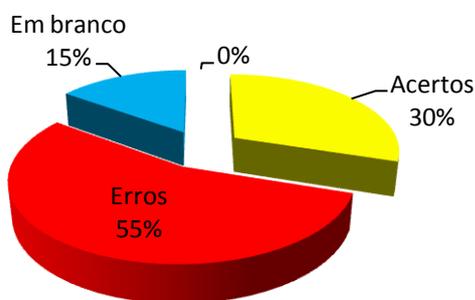
Figura 14 - Assinale a opção que fornece as três características básicas para identificação de um poliedro



Fonte: Acervo do autor

A sexta questão do questionário, como vemos na figura 15, mostra que 55% dos respondentes erraram a questão, aparentemente pelo fato de não identificar o cone como um corpo redondo. Havendo assim, 30% de acertos e 15% deixando em branco, mesmo com a opção de marcar um x.

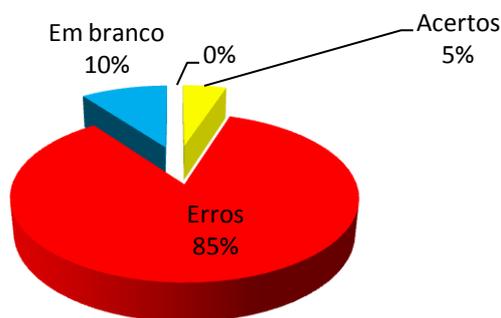
Figura 15 - Prismas, Pirâmides e Cones são poliedros?



Fonte: Acervo do autor

O sétimo item, questiona se o círculo é um corpo redondo, para saber se o aluno diferencia uma figura plana de uma espacial. Como podemos ver na figura 16, a questão contou apenas com 5% de acerto, 85% de erros e 10% não responderam. Demonstrando assim um número bem alto de erros, mostrando que aqueles alunos não diferenciam bem uma figura plana e um sólido espacial, tratando o círculo como um corpo redondo.

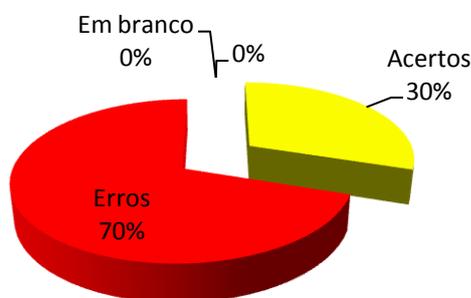
Figura 16 - Um círculo é um corpo redondo?



Fonte: Acervo do autor

Como podemos perceber graficamente, a oitava questão vem sendo a única que todos os alunos participaram marcando alguma alternativa. Porém, entre acertos e erros, temos 30% e 70% respectivamente, o que nos mostra que boa parte da turma não sabe identificar as nomenclaturas dos cinco Sólidos de Platão.

Figura 17 - Qual das seguintes alternativas são considerada Sólidos de Platão?



Fonte: Acervo do autor

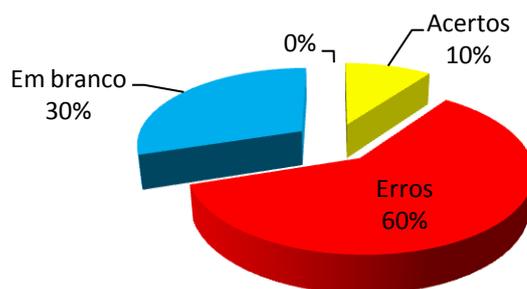
A nona questão dá a imagem de uma pirâmide de base pentagonal e divide-se em duas perguntas abertas, onde a primeira questiona o nome da figura e a segunda pergunta se trata de um poliedro ou de um corpo redondo, a fim de saber se os alunos conhecem a imagem da figura e sua classificação.

Teremos a seguir dois gráficos representando os percentuais de erros, acertos e questões deixadas em branco por parte dos alunos.

No primeiro gráfico, que trata do nome da figura, percebemos o quanto estes discentes confundem o formato da pirâmide com a figura de um prisma, nos dando assim, 10% de acertos, 60% de erros e 30% preferiram deixar a questão em branco. O que nos chama atenção

é a quantidade de alunos que optaram por deixar a questão em branco, vir a ser superior a quantidade que respondeu corretamente o que nos demonstra que mesmo estes alunos tendo visto o conteúdo de Geometria Espacial no atual ano letivo, ainda não sabem classificar a imagem dos sólidos.

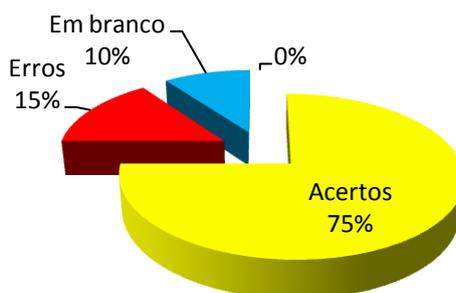
Figura 18 - Qual o nome da figura?



Fonte: Acervo do autor

No segundo gráfico da questão nove, temos que, de acordo com a pesquisa, 75% dos alunos acertaram que a figura à mostra é um poliedro e não um corpo redondo, 15% erraram, afirmando que a figura seria um corpo redondo, e 10% deixaram a questão em branco.

Figura 19 - É um poliedros ou um corpo redondo?

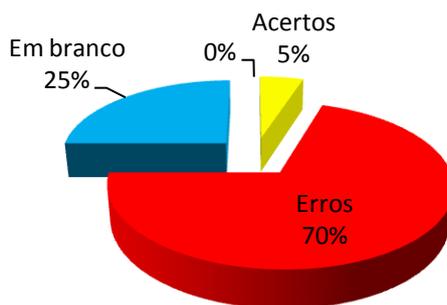


Fonte: Acervo do autor

A décima questão também se divide em duas questões abertas e expõe a planificação de um prisma de base hexagonal onde, primeiramente, pede seu nome e após a quantidade de faces que compõe a figura, para que assim possamos perceber se os discentes ali conseguem enxergar a figura planificada para nomeá-la e perceber suas características, destacando sua quantidade de faces. Como feito na questão nona, dividiremos os dados em dois gráficos:

No primeiro gráfico, onde pedimos o nome do prisma planificado, tivemos 6% de acertos, 82% de erros e 12% deixaram em branco. O que nos demonstra a dificuldade dos alunos ao se defrontarem com um sólido planificado. Importante destacar que tivemos respostas como: um retângulo, pirâmide, prisma(sem saber identificar que é um prisma de base hexagonal).

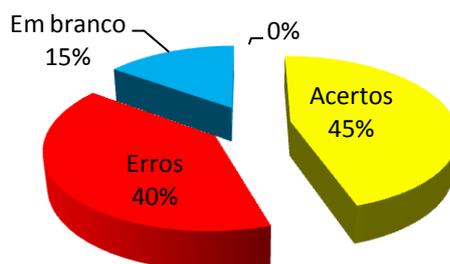
Figura 20 - Nome



Fonte: Acervo do autor

Na segunda parte da questão dez temos a quantidade de faces, onde 45 dos alunos responderam de maneira correta, 40% de forma errada e 15 preferiram deixar em branco. É notório que a porcentagem de acertos foi um tanto inferior a de erros, mesmo as faces da figura estando claramente expostas na planificação.

Figura 21 - Quantidade de faces



Fonte: Acervo do autor

A décima primeira questão nos mostra que os alunos nunca tinham ouvido falar na Fórmula de Euler, pois durante a execução do teste, ao chegar nesta questão, toda a turma se mobilizou para afirmar que nunca haviam ouvido falar “naquilo”. Logo, como consequência, 90% marcaram a opção “não”, pois não sabiam informar qual a Fórmula de Euler, enquanto 10% preferiram não marcar nada. A relação criada pelo matemático suíço Leonhard Euler

possui extrema importância na determinação do número de arestas, vértices e faces de qualquer poliedro convexo e alguns não convexos. Essa relação permite que os cálculos sejam realizados no intuito de determinarmos o número de elementos de um poliedro (a fórmula criada por Euler é a seguinte: $V - A + F = 2$, onde V = número de vértices, A = número de arestas e F = número de faces). Portanto, foi um pouco frustrante ver que a turma toda nem sabia do que este assunto tratava.

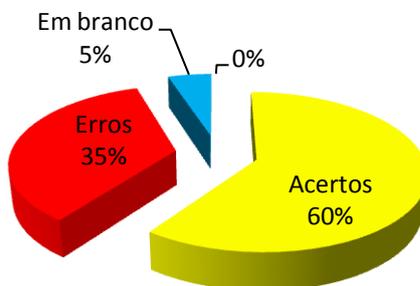
Figura 22 - Você sabe informar qual a Fórmula de Euler?



Fonte: Acervo do autor

Como pudemos perceber, com a décima segunda questão, temos 60% de acertos, 35% de erros e 5% deixaram a questão em branco. Logo, podemos notar que mais da metade dos alunos conseguiram visualizar a figura do cilindro para marcar corretamente que ele não possui vértice.

Figura 23 - O cilindro possui vértices?



Fonte: Acervo do autor

5.4 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (DEPOIS DA OFICINA)

O Avaliação Diagnóstica (depois da oficina), foi realizado com os mesmos 20 alunos da 2ª série D onde, de acordo com a questão 1 do teste, 9 eram meninos e 11 meninas. Como haviam respondido no Avaliação Diagnóstica (antes da oficina), todos os discentes afirmaram já ter visto o conteúdo de Geometria Espacial apenas durante o atual ano letivo, de acordo com as questões 2 e 3.

A partir da questão 4, os dados coletados foram:

Ao trabalharmos a questão quatro do questionário aplicado, após a apresentação da oficina, ficou claro para toda a turma que existe distinção entre poliedros e corpos redondos, visto que o gráfico da questão nos mostra que 100% dos alunos respondentes acertaram a questão.

Figura 24 - Existem diferenças entre poliedros e corpos redondos?



Fonte: Acervo do autor

Com relação ao reconhecimento das três características pedidas, tivemos 100% de acertos. Ou seja, toda a turma respondeu o questionário marcou corretamente a questão cinco, reconhecendo que estas características seriam faces, vértices e arestas.

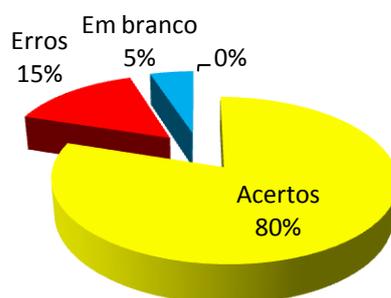
Figura 25 - Assinale a opção que fornece as três características básicas para identificação de um poliedro.



Fonte: Acervo do autor

Na questão seis, temos que 80% marcaram corretamente, afirmando que prismas, pirâmides e cones não são poliedros, o que nos mostra que a visão de separar o que é um poliedro e um corpo redondo está mais clara para estes alunos, visto que no Avaliação Diagnóstica (antes da oficina) apenas 30% vieram a acertar esta pergunta. Ainda ao examinar o gráfico da figura 26, nota-se que 15% marcaram erroneamente e 5% optaram por não responder a questão, mesmo após a oficina aplicada.

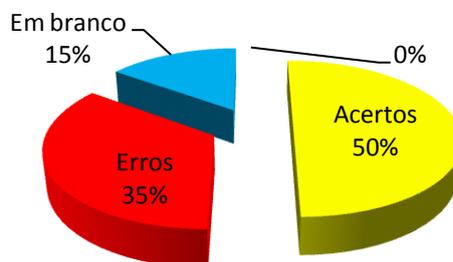
Figura 26 - Prismas, Pirâmides e Cones são poliedros?



Fonte: Acervo do autor

Analisando a figura 27, que é com relação à sétima questão, temos que 50% responderam corretamente, 35% de maneira errada e 15% deixaram em branco. Observando, vemos que houve um bom aumento, ao compararmos os acertos de Avaliação Diagnóstica (antes da oficina).

Figura 27 - Um círculo é um corpo redondo?



Fonte: Acervo do autor

A figura 28 nos comprova que 85% dos discentes que responderam ao questionário reconheceram as nomenclaturas dos cinco Sólidos de Platão, restando apenas 15% que responderam de forma errada.

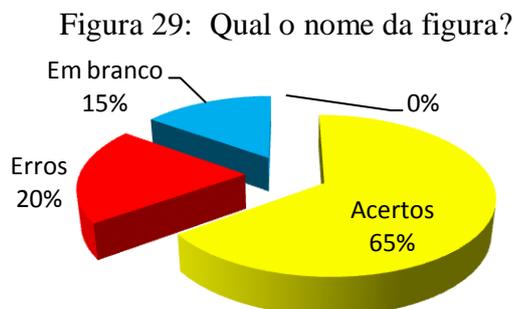
Figura 28 - Qual das seguintes alternativas são os Sólidos de Platão?



Fonte: Acervo do autor

A questão nove, como relatado no Avaliação Diagnóstica (antes da oficina), é composta por duas perguntas para serem respondidas abertamente, com relação à imagem de uma pirâmide de base pentagonal. Portanto, iremos dividi-la em dois gráficos, um para cada pergunta, como veremos a seguir:

O gráfico da figura 29 trata da primeira pergunta da questão nona, que trata do nome da figura expostas na questão. Logo, ao analisá-lo, podemos perceber que 65% do alunado responderam corretamente a questão, 20% responderam de maneira errada e 15% optaram por deixar a questão em branco. Antes da oficina, vimos que 60% da turma erraram esta questão e 30% a deixaram em branco. Logo, podemos perceber que houve um bom avanço em relação aos conhecimentos anteriores nesta questão.



Fonte: Acervo do autor

A figura 30 nos mostra os percentuais da segunda pergunta da questão nove, que indaga se a figura à mostra é um poliedro ou um corpo redondo. Esta nos deu 100% de acerto, contando com a participação de todos os alunos envolvidos na pesquisa, o que mostra que os 15% que erraram esta questão antes da oficina e os 10% que optaram por deixá-la em branco, estavam com esta questão esclarecida mesmo uma semana após a oficina ministrada.

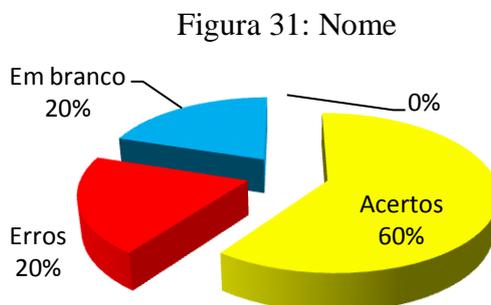
Figura 29 - É um poliedro ou um corpo redondo?



Fonte: Acervo do autor

A décima questão expõe a planificação de um prisma de base hexagonal e também se divide em duas questões para serem respondidas abertamente, onde demonstraremos os resultados desta pesquisa, dividindo-as graficamente, como veremos a seguir:

O gráfico da figura 31 trata da primeira pergunta levantada na décima questão que pede o nome da figura planificada e, graficamente, podemos ver que 60% dos alunos acertaram o nome no prisma de base hexagonal, mas, 40% dividiram-se por igual entre erros e em branco.



Fonte: Acervo do autor

É visto que a segunda questão, que pede a quantidade de faces da figura, nos dá 85% de acertos, apenas 15% de erros e nenhum optou por não responder. Logo, isto nos mostra que, ao tocar nos sólidos, manuseando-os, confeccionando-os a partir de sua planificação e assim vendo suas características de perto, boa parte da turma pode reconhecer as faces da figura expostas na décima questão, visto que no Avaliação Diagnóstica (antes da oficina) apenas 40% acertaram esta questão.

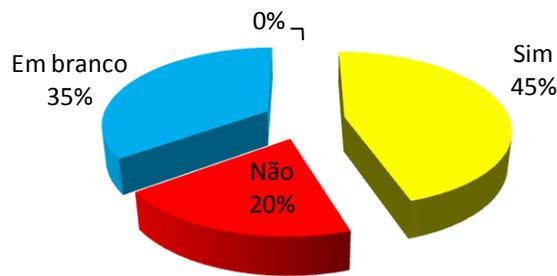
Figura 30 - Quantidade de faces



Fonte: Acervo do autor

Como vimos anteriormente, a décima primeira questão foi a mais frustrante no Avaliação Diagnóstica (antes da oficina), pelo fato de que nenhum dos alunos que ali estavam participando tinha ouvido falar na Relação de Euler (Fórmula de Euler). Por este fato fiz questão de trabalhar algumas situações- problemas com esses, após lhes apresentar do que se tratava. Observando o gráfico, vemos que 45% dos alunos respondentes, mesmo após uma semana da oficina trabalhada, ainda se recordaram do conteúdo marcando a opção sim e mostraram corretamente qual a fórmula. 45% de acerto é menos do que a metade dos alunos pesquisados, porém, por se tratar de uma fórmula e de nunca terem ouvido falar nesta, apenas durante nossa oficina, logo, é um número aceitável. Destacando também que 35% deixaram a questão em branco, preferindo não arriscar nem de maneira errada, enquanto 20% marcaram a opção “não”, afirmando que não conheciam a Fórmula de Euler.

Figura 31 - Você sabe informar qual a Fórmula de Euler?



Fonte: Acervo do autor

Pelo gráfico da décima segunda questão, vemos que 100% dos alunos estão reconhecendo o cilindro como um corpo redondo que não possui vértice, onde nos mostra que os 35% que haviam errado esta questão e os 5% que haviam deixado em branco passaram a compreender qual a figura e suas características e que o vértice não faz parte desta.

Figura 32 - O cilindro possui vértice?



Fonte: Acervo do autor

Após os gráficos apresentados para a Avaliação Diagnóstica (antes da oficina) e para o Avaliação Diagnóstica (depois da oficina), gostaríamos de destacar a décima terceira questão do questionário, pois é importante que os alunos saibam identificar os objetos que os cercam e possuem semelhanças com os Sólidos Geométricos, pelo fato de que o amadurecimento para esta forma de visualização ajudará no desempenho destes alunos no decorrer do conteúdo de Geometria Espacial, ao entrar na parte de área e volume das figuras e até mesmo em futuros cursos como Engenharia, dentre outros. O reconhecimento das figuras do dia a dia como sendo um Sólido Geométrico também colabora muito na resolução de situações-problemas como podemos encontrar diversas vezes em livros didáticos, provas como as do ENEM, OBMEP e até mesmo em concursos públicos. Segundo as Orientações Curriculares para o

Ensino Médio (BRASIL, 2006, p.75) “O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano” e, em grande parte dos problemas que envolvem a Geometria Espacial, o sólido trabalhado é alguma figura do dia a dia do aluno.

5.5 ANALISANDO: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (ANTES DA OFICINA) X AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (DEPOIS DA OFICINA)

Neste trabalho com aplicação de oficina, pudemos identificar algumas situações na sala de aula que contribuíram para a aprendizagem matemática dos alunos.

Como pudemos comprovar analisando os resultados dos dados levantados com a pesquisa antes e após a aplicação da oficina com os alunos da 2ª série D da Escola Estadual Profº L. G. Burity foram bem divergentes. Vimos que com uma aula interativa, onde os alunos puderam participar, raciocinar em grupo, utilizar material concreto em sala de aula, só veio a melhorar a visão e os conhecimentos dos alunos em relação ao conteúdo trabalhado.

Diante da abordagem de uma aula tradicional, os professores explicam o conteúdo e depois costumam aplicar uma lista de atividade para que sejam resolvidas. No entanto, os alunos ficam limitados apenas à prática de exercícios de forma mecânica. O ensino com uma aula mais dinâmica, juntamente com ensino tradicional favorece a aprendizagem do aluno, quando usado de maneira direcionada, para que este dinamismo não seja fora de contexto.

Com a aplicação da Avaliação Diagnóstica (antes da oficina), evidenciou-se que os alunos não estavam familiarizados o quanto deveriam com o conteúdo de Geometria Espacial, mesmo afirmando já ter visto este durante o ano letivo atual. Muitas respostas ficaram em branco mesmo tendo a opção de múltiplas escolhas, isso nos mostra o descaso e a falta de tato dos alunos com o conteúdo que no caso já havia sido visto, mas, mesmo assim, notou-se que estava sendo tratado como algo novo em sala de aula.

A Avaliação Diagnóstica (depois da oficina), ou seja, o questionário reaplicado após a oficina, evidenciou o quanto é importante interagir com os alunos na sala de aula. Com a Avaliação Diagnóstica (depois da oficina) aplicada, vimos o desenvolvimento dos alunos em relação ao conteúdo trabalhado, Geometria Espacial, mesmo aplicando-o após dez dias da oficina, mostrando uma diferença quanto aos dados coletados com o questionário aplicado antes da oficina, que por sinal, mostrou o quanto os alunos estavam despreparados em relação ao assunto Sólidos Geométricos, que já deveria ter sido visto em anos interiores, desde o

ensino fundamental.

Chamou-nos atenção à quinta questão do teste, que pede para assinalar a opção que fornece as três características básicas para identificação de um poliedro, pois no Avaliação Diagnóstica (antes da oficina), 80% dos alunos respondentes acertaram a questão. Porém, durante a oficina, quando lhes apresentamos os sólidos em forma de material concreto (feitos com isopor, madeira, e esqueletos confeccionados com canudos) para que eles pudessem assim manuseá-los e tentar mostrar as características destes (se era poliedro ou corpo redondo, quantidade de faces, de vértices e de arestas, se era Poliedro de Platão), poucos souberam separar um poliedro de um corpo redondo, e apenas uma aluna identificou que tinha pego um poliedro, pois ele tinha faces, vértices e arestas.

Na contagem das características, houve muita confusão, como na visualização da quantidade de faces, pois sempre deixavam de lado as faces inferiores do poliedro, o vértice do topo da pirâmide, ou diziam que a pirâmide possuía apenas um vértice, que no caso era o do topo, e esses detalhes nos mostraram que eles até poderiam ter compreendido que a resposta correta seria faces, vértices e arestas, porém, ao observar um sólido, mais de 50% não conseguiam identificar estes corretamente na figura, vindo até a confundir assim um corpo redondo com um poliedro, classificando o cone como um poliedro, por ter uma base em forma de círculo e um vértice no topo, vindo a enxergar aresta que não existiam no corpo da figura, portanto achavam que este tinha as três características, podendo assim ser classificado poliedro.

No Avaliação Diagnóstica (depois da oficina), pudemos notar que 100% dos alunos acertaram a quinta questão, com a certeza de que eles realmente sabiam quais as características, não apenas teoricamente, mas na prática, pois após a explicação por meio de slide e socialização da turma na oficina, eles tiveram a oportunidade de confeccionar seus próprios Sólidos Geométricos e apresentar para seus colegas, relatando se tratava-se de um poliedro ou de um corpo redondo e mostrando suas características, afirmando se era um Sólido de Platão, etc. Feito esta atividade, comprovamos que os alunos respondentes passaram a realmente compreender o que é uma face, um vértice e uma aresta, e que apenas um poliedro possui estas características.

Na aplicação da oficina, verificamos as habilidades dos alunos quanto ao manuseio com as figuras tridimensionais. Foi visto que após trabalho com aulas mais dinâmicas, os alunos demonstraram mais interesse no conteúdo trabalhado com mais vontade para se aprofundar no conteúdo, o que não ocorreu com a aula tradicional anteriormente lecionada pelo professor regente, segundo os mesmos.

Outro fato interessante é quanto à diferença entre ministrar um conteúdo como o de Geometria Espacial, de maneira tradicional, e utilizando materiais concretos e manipuláveis que facilitam a visualização dos alunos. Vimos que ao aplicarmos o Avaliação Diagnóstica (antes da oficina), a quantidade de alunos que deixaram as questões em branco, mesmo sendo estas apenas para marcar um x, ou seja, questões objetivas, foi muito elevada, mostrando-nos que muitos destes discentes não estavam dispostos nem a tentar, o que pode vir a ser por desmotivação do aluno com relação ao assunto abordado.

5.6 QUESTIONÁRIO APLICADO AO PROFESSOR

O questionário aplicado ao professor regente de Matemática da turma trabalhada é composto por 6 questões fechadas, onde tinha como opção de resposta marcar “sim” ou “não”. Logo podemos destacá-las, expondo o objetivo de cada uma:

A primeira questão indaga se durante sua graduação ele teve disciplinas que incentivaram o ensino da Geometria Espacial. O que busca sondar se o conteúdo de Geometria foi valorizado em sua formação acadêmica;

A segunda questão quer saber se o professor acha necessário o ensino da Geometria Espacial em sala de aula. Com o objetivo de saber se o professor acha necessário que os alunos tenham conhecimento deste conteúdo;

A terceira questão pergunta se o professor acha importante o uso do lúdico para a transmissão de alguns conteúdos em sala de aula. O intuito desta é investigar se o docente em questão acha que o lúdico pode ser de utilidade para facilitar o Ensino-Aprendizagem de certos conteúdos em sala de aula;

A quarta questão quer saber se o docente utiliza materiais concretos em sala de aula. Esta tem objetivo de sondar se o professor se mune de materiais concretos em sala de aula, quando necessário, para que os alunos possam manipulá-los e terem mais vontade de aprender;

A quinta questão pergunta se há alguma diferença com a turma ao utilizar o material concreto em sala de aula. Logo, possui o objetivo de investigar se o professor regente nota se as aulas com o material concreto possuem algum impacto na turma trabalhada;

A sexta e última questão quer saber se o docente acredita que o uso de material concreto seja eficaz no ensino-aprendizagem do aluno. Objetivando investigar a visão do professor em questão sobre o uso do material concreto.

De acordo com o questionário aplicado ao professor regente da turma trabalhada (2ª série D), temos que ele atua na EEEFM Professor Luiz Gonzaga Burity; é Especialista em Matemática para o Ensino Fundamental e possui três anos de experiência como docente.

Ao responder a primeira questão, o professor afirma que em sua formação não houve incentivo para trabalhar a Geometria Espacial, o que nos mostra o descaso com esta área da Geometria desde a Graduação no Curso de Matemática. Continuando, temos que na segunda questão ele afirma que acha, sim, o conteúdo de Geometria Espacial necessário para ser trabalhado em sala de aula, ou seja, mesmo sendo uma área não muito valorizada em sua formação, ele demonstra que acha importante que seus alunos da Educação Básica tenha conhecimento desta. Dando continuidade com a terceira questão, ele afirma que acha importante o uso do lúdico para a transmissão de alguns conteúdos em sala de aula, demonstrando procurar novas formas para transmitir o conteúdo da melhor maneira a seus alunos. Ao responder a quarta questão, o docente regente de Matemática da 2ª série D afirma usar materiais concretos em sala de aula, o que condiz com sua resposta da terceira questão. Com a quinta questão, afirma notar uma diferença com a turma ao fazer uso do concreto em sala de aula, e mesmo marcando apenas o “sim” que a questão lhe dispôs, ele já havia nos relatado em conversa aberta, que é de grande diferença o aprendizado dos alunos com material concreto e sem fazer seu uso, pois ao utilizá-lo a aula sempre acaba sendo mais produtiva, porém, é interessante ressaltar que os materiais concretos são apenas ferramentas de apoio para desenvolver a habilidade do aluno para mais à frente ele poder desenvolver mentalmente as ilustrações em sua cabeça. E na sexta e última questão ele afirma que sim, o uso de materiais concretos faz com que o ensino-aprendizagem do aluno seja bem mais eficaz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho nos mostra quanto o conteúdo de Geometria Espacial ainda precisa ser valorizado e trabalhado em sala de aula. Isto fica nítido pelo fato de que na 2ª série do ensino médio, os alunos deveriam ver este assunto e, infelizmente, nem sempre é isso que ocorre na maioria das vezes, pois geralmente é mais conveniente ao docente não transmiti-lo, por diversos fatores. Dentre eles, podemos ressaltar a falta de domínio do assunto, por acreditar ser um conteúdo desnecessário; preferir evitá-lo, pelo fato dos alunos não visualizarem os sólidos; a falta de incentivo durante o curso superior deixando a necessidade de buscar uma formação continuada por alguns docentes preferirem não fazer uso de material concreto em sala, talvez pelo da escola não disponibilizá-lo, acaba fazendo com que o professor desista de, ao menos, improvisar. Logo, podemos perceber que há muitos elementos para serem usados como “desculpas” e contribuam para que assim os alunos cheguem ao Ensino Médio e até mesmo acabem se formando sem o conhecimento básico da Geometria Espacial, desconhecendo os Sólidos Geométricos.

É no ensino da Geometria Espacial onde os discentes tem a oportunidade de conhecer e estudar as figuras que possuem mais de duas dimensões. Com o trabalho aqui apresentado podemos destacar a importância do ensino da Geometria Espacial para os alunos tanto em sala de aula como no seu meio social, pois desenvolve o raciocínio visual, e sem essa habilidade, eles dificilmente conseguirão resolver as diferentes situações de vida que forem geométrizadas e também não poderão fazer uso da Geometria como fator de compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimentos que não sejam especificamente da Matemática. O estudo do desenho geométrico proporciona ao aluno um desenvolvimento lógico – dedutivo e amplia sua visão o que contribui para o aprendizado da Matemática.

Analisando os resultados apresentados antes da apresentação da oficina, percebe-se que pouquíssimos alunos conseguiram responder, com convicção, de forma correta as questões, mesmo já tendo visto o conteúdo no atual ano letivo. Logo, ao compararmos com as respostas dos mesmos, após a apresentação da oficina, é perceptível o quanto o uso de uma dinâmica diferente em sala de aula veio a colaborar com o aprendizado daqueles alunos.

O professor regente da turma trabalhada se mostrou bastante colaborador, auxiliando da melhor maneira possível seus alunos, deixando claro que acreditava ser importante o ensino da Geometria Espacial e que em seu curso superior não teve incentivo para tal ensino, logo vemos que certa deficiência parte do básico, ou seja, da graduação, o que nos mostra a necessidade da formação continuada para o docente. Concluimos então que os alunos da 2ª

série do Ensino Médio D da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Luis Gonzaga Burity deveriam possuir algum conhecimento sobre o reconhecimento dos Sólidos Geométricos e suas características e, não foi bem o que encontramos. Foi visível o desenvolvimento intelectual dos alunos ao trabalharmos com eles de maneira lúdica, dando-lhes a oportunidade da socialização, o que mostrou o quanto é importante o uso de metodologias mais dinâmicas em sala de aula, principalmente em um conteúdo como o de Geometria Espacial que exige a visualização em conjunto com o manuseio de objetos concretos pelos alunos.

Esta pesquisa mostra ainda a realidade das dificuldades aqui apresentadas por alunos do Ensino Médio de uma escola pública acima citada, o que fornece, desta forma, subsídios para a formulação de novas hipóteses e encaminhamento para futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- BALDISSERA, A. A Geometria trabalhada a partir da construção de figuras e Sólidos Geométricos. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>>. Acessado em: agosto, 2014.
- BERNARDI, A. Elementos e áreas de Sólidos Geométricos: Uma experiência com alunos do Ensino Médio. In: curso de especialização matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação do professor de matemática, 2011, Porto Alegre. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: [s. n.], 2011. p. 1- 65.
- BRASIL. Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o Ensino Médio; volume 2. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Plano de Desenvolvimento da Educação. Brasília: MEC, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC, 2013.
- DANTE, L. R. Matemática: contexto e aplicações. São Paulo: ÁTICA, 2012.
- GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- JACOMELLI, C. V. A Geometria no ENEM. São Paulo: Centro de Divulgação Científica e Cultural, 2010. 44 f.
- LORENZATO, S. Porque não ensinar Geometria? A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, Ensino Médio Inovador, BRASÍLIA-DF, 2009. GRAMSCI, A. Concepção dialética da histórica. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- MONTEIRO, B. G. O uso de material concreto para melhor visualização dos Sólidos Geométricos, 2013, Pará de Minas. Monografia. Faculdade de Pará de Minas; [s.n.], 2013. p.1-74.

OLIVEIRA, L. L.; VELASCO, A. D. O ensino de Geometria nas escolas de nível médio da rede pública da cidade de Guaratinguetá. In: GRAPHICA, 2007, Curitiba – Paraná. Gráfica Curitiba, Paraná – Brasil 2007. Curitiba: [s.n.], 2007. p. 1-9.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. Revista Zetetiké. Campinas: UNICAMP, Ano 1, n. 1, 1993.

PAVANELLO, R. M. 1989. O abandono do ensino de Geometria – uma visão histórica. Dissertação de Mestrado. UNICAMP-SP. Faculdade de Educação.

PASSOS, C. L. B. 2000. Representações, Interpretações e Práticas Pedagógicas: A Geometria na Sala de Aula. Tese de Doutorado. UNICAMP-SP. Faculdade de Educação.

SILVA, Nilza Nunes da. Amostragem Probabilística: um curso introdutório. São Paulo: EdUSP, 1998.

SOUSA, E. F. Explorando Conceitos da Matemática Básica: um estudo de caso realizado com os alunos do 1º ano do Ensino Médio. 2013. 31 f. Monografia Graduação - Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Superior de Educação do Vale do Juruena Licenciatura em Matemática, Juína – Mt, 2013.

TRIVINOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa e educação. São Paulo: Atlas, 1987.

ANEXOS

APÊNDICES

Apêndice A: Atividades aplicadas aos alunos

Escola E. E. F. M. Profº Luis Gonzaga Burity

Rio Tinto, de novembro de 2014

Professora: Byanca Matias de O. Silva

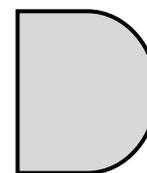
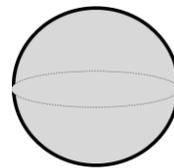
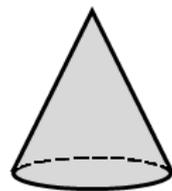
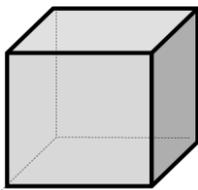
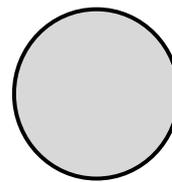
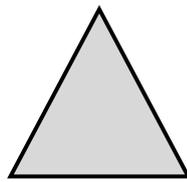
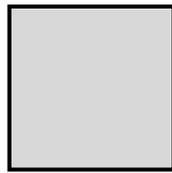
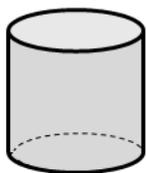
Aluno (a):

Série: 2º Turma: D

Turno: Tarde

EXERCÍCIOS

1) Assinale as figuras geométricas tridimensionais e nomeias:



2)

Escreva o nome do sólido geométrico que cada figura lembra.



A bola lembra uma _____.



Um lápis lembra um _____.



Um funil lembra um _____.



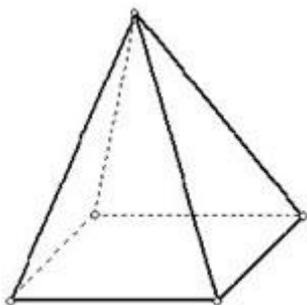
Um dado lembra um _____.

3) Descreva o Sólido Geométrico construído por você destacando as seguintes condições:

- NOME;

- NÚMERO DE LADOS;
- QUANTIDADE DE VÉRTICES;
- QUANTIDADES DE FACES;
- É UM POLIEDRO OU UM CORPO REDONDO?
- É UM SÓLIDO DE PLATÃO?

4) Determine o número de vértices da pirâmide quadrangular a seguir:



5) O número de faces de um poliedro convexo de 22 arestas é igual ao número de vértices. Determine, utilizando a relação de Euler, o número de faces do poliedro.

Apêndice B: Modelo do questionário usado para testar os conhecimentos dos alunos



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS IV
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO
CURSO – LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
AS QUESTÕES ABAIXO TÊM POR FINALIDADE OBTER DADOS PARA O MEU
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

1. Qual seu sexo? () Masculino () Feminino

2. Você já viu o conteúdo de Geometria Espacial? () SIM () NÃO. Em qual série? ____

3. Este ano o conteúdo de Geometria Espacial foi visto em sua turma? () SIM () NÃO

4. Existem diferenças entre poliedros e corpos redondos? () SIM () NÃO

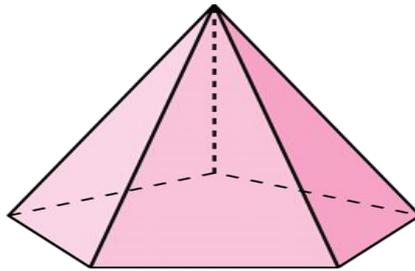
5. Assinale a opção que fornece as características básicas para identificação de um poliedro:
() Faces e Vértices
() Faces, Vértices e soma dos lados
() Faces, Vértices e Arestas
() Vértices, Faces e Lados

6. Prismas, Pirâmides e Cones são poliedros? () SIM () NÃO

7. Um círculo é um corpo redondo? () SIM () NÃO

8. Qual das seguintes alternativas são os Sólidos de Platão?
() Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro, Icosaedro
() Tetraedro, Cubo, Hexágono, Octaedro, Icosaedro
() Tetraedro, Cubo, Octaedro, Dodecaedro, Icosaedro
() Tetraedro, Hexágono, Pentágono, Dodecágono, icoságono

9. Com base na figura abaixo, responda:

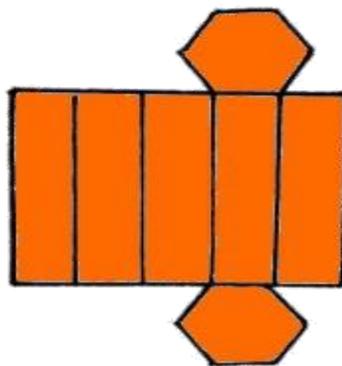


Fonte: http://farm3.static.flickr.com/2430/4417028355_2fef0a10a2_o.jpg, acessado em:
novembro/2014

QUAL O NOME DA FIGURA? _____

É UM POLIEDRO OU UM CORPO REDONDO? _____

10. Dada a figura planificada abaixo, responda:



Fonte: <http://accbarrosogestar.blogspot.com.br/2014/04/planificacao-de-poliedros.html>, acessado em:
novembro/2014

NOME: _____

QUANTIDADE DE FACES: _____

11. Você sabe informar qual a Fórmula de Euler? () SIM () NÃO

Qual? _____

12. O cilindro possui vértices? () SIM () NÃO

13. Cite pelo menos três objetos do seu dia a dia que pode ser comparado com um Sólido Geométrico. _____

Apêndice C: Modelo de questionário aplicado ao professor



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS IV
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO
CURSO – LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**AS QUESTÕES ABAIXO TÊM POR FINALIDADE OBTER DADOS PARA O MEU
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Colégio que ensina: _____
Formação: _____
Tempo de profissão: _____

1º) Durante sua graduação, você teve disciplinas que incentivaram o ensino da Geometria Espacial?

Sim Não

2º) Você acha necessário o ensino da Geometria Espacial em sala de aula?

Sim Não

3º) Você acha importante o uso do lúdico pra transmissão de alguns conteúdos em sala de aula?

Sim Não

4º) Você utiliza materiais concretos em sala de aula?

Sim Não

5º) Nota alguma diferença com a turma ao utilizar o material concreto?

Sim Não

6º) Você acredita que o uso de material concreto seja eficaz no ensino-aprendizagem do aluno? Sim Não