

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA Á DISTÂNCIA

CAMILO DE LELLES ARAÚJO

**Os Poliedros por uma Perspectiva Diferente: Origamis, Papercrafts,
Canudos, Softwares e Jogo.**

Mari – PB
2011

CAMILO DE LELLES ARAÚJO

**Os Poliedros por uma Perspectiva Diferente: Origamis, Papercrafts,
Canudos, Softwares e Jogo.**

Monografia apresentada à Comissão examinadora de Graduação da Universidade Aberta do Brasil, em consonância com a Universidade Federal da Paraíba como exigência parcial para a conclusão do curso de graduação em licenciatura matemática.

ORIENTADOR: Prof. Ms. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão

**MARI – PB
Dezembro - 2011**

CAMILO DE LELLES ARAÚJO

Os Poliedros por uma Perspectiva Diferente: Origamis, Papercrafts, Canudos, Softwares e Jogo.

Monografia apresentada à comissão examinadora do curso de ensino a distância com Graduação em Licenciatura Matemática pela Universidade Federal da Paraíba como exigência parcial e legal para a obtenção do título de graduado na área de Licenciatura Matemática.

Aprovada em: _____/_____/_____

Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão - Orientador

Prof^a. Ms. Cristiane Borges Angelo

Prof. Ms. Luciélío Marinho da Costa

DEDICATÓRIA

Aos meus pais pelo incentivo, carinho e apoio irrestrito, propiciando vitória nesta minha caminhada. E a todos educadores que contribuíram para esse sucesso.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, o Grande Geômetra do Universo, por todas as vitórias na minha vida e sem ele, nada disso seria possível.

Aos meus Pais José Durval de Araújo e Bernadete Carneiro de Araújo, que me colocaram no mundo, e na Escola, para que eu chegasse aonde estou chegando hoje.

A Minha Esposa Edvânia Braz da Silva Araújo e meu caçula Iago Lelles Braz da Silva Araújo e Íris Braz da Silva Araújo, que me deram forças para não desistir, uma vez que, estiveram o tempo todo me apoiando nesta caminhada.

Aos Professores da UFPBVIRTUAL, em especial ao meu orientado, prof^o MESTRE EMMANUEL DE SOUSA FERNANDES FALCÃO pelo o estímulo e colaboração neste período em que estava elaborando minha monografia, e os demais que sempre se mostraram prontos e dispostos a me ajudar.

Aos meus colegas de pólo no qual quero abraçá-los em troca de agradecimentos pelas experiências, pelo convívio, alegrias e tristezas durante toda minha vida acadêmica, enfim a todos que colaboraram para minha vitória.

RESUMO

Nosso trabalho tem por objetivo geral sugerir atividades lúdicas ou a partir de materiais concretos ou ainda de softwares matemáticos para serem desenvolvidas dentro da área do ensino de geometria, em especificidade, ao conteúdo Poliedros. Nosso objetivo nasceu a partir da experiência que tivemos dentro da disciplina de Estágio Supervisionado IV, ofertada pela Universidade Federal da Paraíba, modalidade Ensino a Distância, cuja qual relatamos de modo qualitativo no escopo do nosso Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), nos apêndices de nossa pesquisa apresentamos também os planos de aula que se referem a experiência da intervenção. Fundamentamos nossas sugestões de atividades em Falcão (2008), Nacarato (2000), Lorenzato (1995) entre outros. Descrevemos um pouco da história dos Poliedros, alguns mitos e lendas que envolvem a temática bem como curiosidades da natureza onde encontramos a geometria, também sugerimos construção de poliedros por meio de papercraft, canudos, origamis e por fim, sugerimos um jogo que dá pra se trabalhar e exercitar o referido conteúdo. Concluímos que na experiência de estágio, os alunos demonstraram um rendimento favorável no assunto de poliedros a partir, dentre outros fatores, do manuseio do material concreto e por meio da reflexão sobre a ação, nosso interesse em expor formas alternativas às ilustrações dos livros didáticos de poliedros, demonstrou-se um tema pertinente suscetível a aprofundamento por realização de novas pesquisas

Palavras-chave: Poliedro. Geometria. Lúdico.

ABSTRACT

Our work aims to suggest general play activities or materials from concrete or mathematical software to be developed within the area of teaching geometry, specificity, content Polyhedra. Our goal was born from the experience we had in the course of supervised IV, offered by the Federal University of Paraiba, Distance Learning mode, which reported that qualitatively the scope of our work of Course Completion (TCC) in the appendices our research we also present the lesson plans that relate the experience of the intervention. We base our suggestions for activities in Falcão (2008), Nacarato (2000), Lorenzato (1995) among others. We describe some of the history of polyhedra, some myths and legends that surround the topic as well as curiosities of nature where we find the geometry, we also suggest construction of polyhedra through papercraft, straws, origami and finally, suggest a game that gives it to work and exercise such content. We conclude that the internship experience, students have shown a favorable performance in the subject of polyhedra from, among other factors, the concrete and material handling through reflection on action, our interest in alternative ways to expose the illustrations of textbooks polyhedra, proved to be a pertinent topic for further susceptible to conduct future research

Keywords: Polyhedron; Geometry; Playful.

SUMÁRIO

1.0 - INTRODUÇÃO	9
1.1 – Memorial	9
1.2 – Justificativa	12
1.3 – Objetivos	13
1.4 – Considerações Metodológicas	14
1.5 – Estrutura da Pesquisa	14
2.0 - O ESTÁGIO COMO BERÇO DE INVESTIGAÇÕES	15
3.0 - POLIEDROS: DO CONCEITO AO LÚDICO	30
4.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
4.1 - Retomada aos objetivos da pesquisa	52
4.2 - Contribuições do trabalho	53
REFERÊNCIAS	54
Apêndice A	56
Apêndice B	58

1.0 - INTRODUÇÃO

Nesse Capítulo abordaremos o memorial acadêmico do pesquisador, apresentaremos os objetivos da pesquisa, a metodologia utilizada e iremos expor como foi organizada a estrutura do trabalho.

1.1 - Memorial

Fazer nesse momento um resgate de história de vida faz-me constatar que embora tenha superado inúmeras batalhas, ainda estou distante de alcançar os meus objetivos, pois a cada obstáculo superado sinto a necessidade de aprimorar as minhas conquistas. Conquistas essas que me enchem de amor quando posso ajudar alguém a aprender o que pretende aprender.

Nasci em 14 agosto de 1961 na cidade de Sapé¹, na Paraíba, mas me mudei para a cidade de Mari², também na Paraíba, onde moro atualmente. Sou filho do agricultor e caminhoneiro José Durval de Araújo e da doméstica do lar Bernadete Carneiro de Araújo, cuja qual Deus já levou. Uma das grandes lições que minha mãe deixou para mim foi “quem não vive para servir não serve para viver”, ou melhor, “Se não puder fazer o bem, o mau, que não faça a ninguém”.

Em 1970 iniciei meus estudos no Grupo Municipal Epitácio Dantas, onde estudei 1ª série e no ano posterior a 2ª série da primeira fase da Educação Infantil. Mesmo sendo uma escola pública e bastante tradicional, foi lá que aprendi amar e respeitar meus colegas. Desde criança sempre observei que todo mundo é carente de afeto, já o meu coração é bastante afetivo.

Em 1972 estudei a 3ª série e no ano posterior a 4ª série da educação infantil na mesma escola Grupo Estadual de 1º grau Augusto dos Anjos. Concluído os anos

¹ Sapé é um município brasileiro do estado da Paraíba, está localizada na microrregião de Sapé. De acordo os dados do IBGE no ano 2010 sua população era estimada em 50.151 hab., sendo a décima mais populosa cidade do estado e mais populosa de sua microrregião. Está a 55 Km de João Pessoa e a 75 Km de Campina Grande. Área territorial de 316,33 Km²; Altitude 123m; Clima tropical e Densidade demográfica de 158,54 Km². (Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Sapé>, acessado em 7/12/2011)

² Mari é um município brasileiro do estado da Paraíba, localizado a 60 km da capital João Pessoa e 11 km da cidade de Sapé com uma população de 21.173 hab.(IBGE/2010), clima tropical chuvoso, aniversário de emancipação 19 de setembro, Área 154, 726 km², Densidade 136,84 hab./km² e o CEP é 58.345. (Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Mari>, acessado em 7/12/2011)

iniciais, em 1974 estudei um ano a admissão na escola Colégio de Mari as disciplinas de Português e Matemática para que pudesse fazer a prova de seleção e sendo aprovado estava habilitado a estudar a 5ª série, ou seja, 6ª Ano do Fundamental, e assim sucedeu-se.

De 1975 a 1978, finalizei a 2ª fase do Ensino Fundamental, no Colégio de Mari, escola particular que tinha como dona a Profª Maria das Neves de Paula Arruda. Foi justamente nesta escola que a partir do 8º ano comecei a gostar mais ainda de estudar, por ser um método puramente tradicional. Mas na verdade tive o prazer de conhecer a Profª de Matemática Maria da Penha Martiniano que me incentivou bastante nos meus estudos e principalmente por matemática a que eu mais gostava de estudar. Em 1979 fui convidado a dar aula de matemática a uma turma do 6ª ano nessa mesma escola, o que me emocionou bastante. Norteado por tal perspectiva sempre procurei fazer da sala de aula um espaço de aprendizagem e interação com o outro. Sempre mantive grandes laços de amizade com meus colegas professores e companheiros de turma. Também é um traço de minha personalidade me espelhar em professores que demonstravam uma sistemática interativa e afetiva na sala de aula. Cada um com seu jeito próprio, sempre tiveram ótimos relacionamentos comigo. A partir disso passei a acreditar na necessidade de laços afetivos para uma boa convivência com o próximo.

No ano de 1979 fiz uma prova de seleção no Colégio Estadual de Sapé para estudar o Ensino Médio e fui selecionado, no mesmo ano comecei estudar o Primeiro Ano do Ensino Médio. Na verdade vivenciei outro mundo, mundo esse que conheci novos professores e novos colegas que me ajudaram a subir mais um degrau da minha vida. No ano de 1980 fiz o segundo ano na mesma escola. No ano de 1981 fui estudar em João Pessoa³ e fiz o terceiro ano na escolar particular Colégio 2001, para mim foi um dos momentos mais difíceis da minha vida estudantil, porque estudava em escola pública e o meu conhecimento ficou muito distante para acompanhar tanta informação de uma esfera tão distinta aquela que eu havia me habituado, já que essa escola, era na época, uma das melhores de João Pessoa. Sofri muito para acompanhar, estudei noites e

³ João Pessoa é um município brasileiro, capital do estado da Paraíba. É conhecida como Portal do Sol, devido o fato de estar localizada no município na Ponta dos Seixas que é o ponto mais oriental das Américas, conhecido como o lugar onde o sol nasce primeiro nas Américas. Área 210, 551 Km²; População 733.154 hab.; Densidade demográfica 348,07 hab./Km²; Altitude 40m; Clima Tropical e CEP 58.000. (Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/JoaoPessoa> , acessado em 7/12/2011)

dias, mas Deus me ajudou e fui mais uma vez vitorioso, ou seja, consegui concluir o Ensino Médio.

A matemática como as outras ciências tem vários ramos e quando comecei estudar o ramo da geometria fui logo me apaixonando, ou seja, na primeira aula que tive já comecei a ver o mundo de outra maneira, maneira essa que me fez observar melhor as formas geométricas naturais e artificiais com mais precisão. Um dos momentos que ficou gravado na minha memória foi justamente quando estudei área e perímetro das figuras poligonais, onde o professor utilizou material concreto para ensinar a composição e a decomposição das figuras. Em seguida estudei um pouco sobre poliedros e esse pouco fez a diferença para que minha curiosidade aumentasse cada vez mais pela geometria.

No mesmo ano de 1981 fiz o primeiro vestibular para Bacharel em Matemática e fui aprovado. Em janeiro de 1982 ingressei na Universidade Federal da Paraíba – UFPB, estudei três semestres, e devido às consequências da vida perdi o curso, mas mesmo assim não perdi a esperança de um dia ser um professor habilitado em matemática.

Depois de vinte e cinco anos surgiu um pólo da Universidade Aberta do Brasil – UAB aqui na minha cidade. Apesar de toda dificuldade, por não ter mais aquela habilidade que tinha quando estava na ativa, ou seja, quando era aluno do terceiro ano do ensino médio, ainda assim fiz a inscrição do vestibular, e como o meu maior sonho é ser um professor habilitado em matemática, então estudei algumas noites, tirei dúvidas com alguns colegas e juntando todas as forças do meu coração fui aprovado novamente, com as graças de Deus.

No início do ano 2007 comecei o meu primeiro período na UAB e com toda minha dedicação e união de todos os colegas estou caminhando na conclusão desse meu sonho. Desde o dia 22 de junho de 1989 presto serviço ao Estado da Paraíba na Secretária de Educação, acredito que quem ama, educa. Segundo o pensamento de Olavo Bilac: *O único meio de criar homens livres é educando-se.*

Com esse pensamento, hoje, minha relação com os alunos tornou-se muito mais horizontal, vejo-me como mediador desse processo onde trocamos experiências, o que nos leva a um crescimento intelectual e cultural, procurando despertar cada vez mais a segurança e o interesse dos alunos, valorizando suas potencialidades e habilidades.

Acredito que aqueles que buscam terão dias melhores e uma educação de qualidade, encontrando na profissão algo a mais que um simples meio de vida, enfim o caminho para conduzir cidadãos críticos na sociedade.

1.2 - Justificativa

Sabemos que as formas estão presentes em nosso cotidiano, só que muitas vezes não percebemos devido pouco conhecimento que temos em matemática na área de geometria. No nosso trabalho de intervenção em estágio, achamos de grande importância desenvolver o conhecimento nessa área de modo que os educandos pudessem aprender o que vem a serem os polígonos e poliedros. Aprender dentro da geometria a diferenciar as figuras planas e espaciais. Partimos das premissas de que todos são capazes de aprender certo conhecimento, mas por que tanta resistência para aprender geometria?

Dessa forma, concordamos com Falcão (2008) quando alega que o ensino de Geometria, se comparado ao ensino de outras vertentes da Matemática, foi e é deixado para o segundo plano, pois estudantes, educadores, pesquisadores e professores mostram-se inclinados ao formalismo das demonstrações, vagando da algebrização ao empirismo, o que não auxilia na aprendizagem. Corrobora com o autor supracitado Lorenzato (1995)

O ensino de geometria, se comparado com outras partes da matemática, tem sido o mais desvairador, alunos, professores, autores de livros didáticos, educadores e pesquisadores de tempos em tempos, têm se deparado com modismo fortemente radicalizantes, desde o formalismo impregnado de demonstrações apoiadas no raciocínio lógico-dedutivo, passando pela algebrização e indo até o empirismo inoperante.

Logo, entendemos que os conteúdos de Poliedros, dentro da esfera da Geometria, adéqua-se ao perfil que enumeramos, visto que apresentam-se muitas fórmulas como as que se referem a áreas, volumes, perímetros, diagonais, entre outras, levando a geometria a algebrização.

Falcão (2008) ainda afirma que comumente se ilustra a idéia do fraco desempenho das instituições de ensino e de professores para lidar com uma aprendizagem por parte dos alunos ao ensino de geometria. Já Nacarato (2000) alega

que as séries iniciais do ensino fundamental vêm tendo uma inadimplência muito grande no que se refere à quase ausência do ensino de geometria. Para a autora, a geometria vem limitando-se em uma medida muito pequena ainda em exercícios e memorização de fórmulas das séries finais, com abordagens dedutivas e abstratas, sem levar em conta que o estudante, em sua passagem nas séries anteriores, não foi capaz de desenvolver habilidades geométricas básicas necessárias para um nível de abstração mais alto.

Ao dialogarmos com Falcão (2008), pudemos concordar que muitos são os fatores que vêm contribuindo para esse abandono do ensino de geometria. Dentre eles, nós destacamos: a própria história do ensino da matemática no Brasil e, em especial, o de geometria; e a não compreensão, por parte dos professores, da importância da formação de conceitos geométricos para o desenvolvimento do pensamento matemático. Pensando nisso, nos posicionamos em considerar relevante sugestões de atividades que poderiam ser expostas no curso de geometria, quando esse tratar de poliedros, visando abrir opções de novas pesquisas e aprofundamentos das sugestões por nós apresentadas.

1.3 – Objetivos

Geral:

A partir da experiência de Estágio Supervisionado IV, propor atividades e abordagens para o assunto de Poliedros sugerindo aprofundamento, em termos de pesquisas futuras, das atividades indicadas.

Específicos:

- Relatar a experiência da atividade de Estágio Supervisionado IV, no que se refere a Intervenção;
- Propor atividades que envolvam origami, papercrafts, canudos, jogo e softwares para trabalhar, ou conceituar, o conteúdo de Poliedros;
- Expor que as atividades propostas possuem potencial para incitar, de maneira pertinente a temática, pesquisas futuras.

1.4 – Considerações Metodológicas

Utilizamos para o desenvolvimento da pesquisa, a abordagem qualitativa por considerarmos que ela possibilita um maior aprofundamento do objeto de estudo. Segundo Oliveira (2008, p. 168): “a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como sendo um estudo detalhado de um determinado fato, objeto, grupo, de pessoas [...]”. A abordagem qualitativa permite um aprofundamento maior das informações coletadas, através da descrição, análise, explicação e interação com suportes teóricos.

Dessa forma, e para o registro do todo vivido que proporcionou a construção desse trabalho, descrevemos nossa experiência de intervenção na disciplina de Estágio Supervisionado 4. Após isso, enumeramos algumas sugestões de atividades que consideramos pertinentes a temática e por fim apresentamos as contribuições de nosso trabalho.

1.5 – Estrutura da Pesquisa.

Apresentamos nosso trabalho estruturado em quatro capítulos:

O Primeiro: “Introdução” faz menção sobre o memorial acadêmico, a justificativa do nosso trabalho, nossos objetivos e nossas considerações metodológicas.

O segundo: “O Estágio como Berço de Investigações” trata de nosso projeto de intervenção de estágio assim como nossa experiência magisterial na referida disciplina sobre o conteúdo de Poliedros.

O terceiro: “Poliedros: Da Definição ao Lúdico” visa dar sugestões de atividades e trabalhos para se projetarem para dentro do cenário escolar.

O quarto, Considerações finais, apresentamos as contribuições de nosso trabalho e a síntese de nossas reflexões sobre o tema.

2.0 - O ESTÁGIO COMO BERÇO DE INVESTIGAÇÕES

Para nossa intervenção em sala de aula, elaboramos primeiramente, vários planos de aula, destes, dois deles estão disponíveis no apêndice A. A partir deles, e de outros planos, realizamos nossa intervenção e aqui relatamos como foi organizado e como se processou o referido projeto:

Sobre o tema escolhido:

É voltado justamente para que os educando possam desenvolver suas habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de solução de situações problemas dentro da geometria. De modo que o educando possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca.

Justificativa

Como pesquisadores, projetamos nossa intervenção, escolhendo como concepção, focar no sentido que o educando possa perceber a importância do conteúdo para o desenvolvimento da geometria no seu cotidiano, valorizando as experiências acumuladas por eles dentro e fora da escola. Realizamos neste projeto de intervenção com os educando, e usando materiais concretos, uma abordagem da geometria dos poliedros, conforme a manipulação do material concreto, para que o aprendizado se tornasse mais real. A verdade é que desenvolvemos um raciocínio mais rápido e mais seguro dentro do conteúdo explorado. Este projeto é de grande importância para a contribuição dos educando no sentido de melhorar o raciocínio crítico sobre espaço e forma, e os habilitaram para resolução de problemas.

Demais informações

No projeto de intervenção em sala de aula baseamos a necessidade dos educando em entender os conteúdos de geometria dos sólidos geométricos, destacando os poliedros. Os educandos deveriam identificar e resolver situações-problemas

envolvendo sólidos geométricos, e a partir dos objetivos alcançados ampliarmos o desenvolvimento significativo dos poliedros. Os livros pesquisados para esse projeto foram: matemática fundamental volume único do 2º grau de José Ruy Giovanne e o livro do 2º grau do autor Luis Roberto Dantes. Pertinente a este tema foram abordados os seguintes conteúdos: figuras geométricas espaciais (poliedros) e não-espaciais (polígonos), polígonos e poliedros, nomenclaturas e termos de um poliedro, poliedros convexos e não-convexos, poliedros regulares, planificação dos poliedros, relação de Euler, prismas, área de um prisma e volume de um prisma.

Identificação da escola

Nome: Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Paulo de França

Endereço: Rua: Lídio Galvão Nº 76

Bairro: Centro

Município: Mari

Telefone para contato: 99352054

Identificação da turma

Ano: 2º Ano E

Turno: Noite

Horário da disciplina Matemática nessa turma:

SEGUNDA	TERÇA
19:h às 19:45	19:00 às19:45
19:45 às20:30	19:45 ás20:30
20:30 às21:15	

Tempo de cada hora/aula: 45 minutos

Período da intervenção: 25/04/11 a 17/05/11

Intervenção

Iniciamos o projeto de intervenção no dia 26 de maio de 2011 com a proposta de trabalho baseado nas necessidades dos alunos aprenderem o conteúdo de poliedro, e como objetivo tínhamos que identificar e resolver situações problemas envolvendo sólidos geométricos e a partir do objetivo alcançado ampliar o desenvolvimento significativo dos poliedros.

Pertinente aos procedimentos do projeto ação/intervenção observamos que ficou mais fácil tanto para repassar o conhecimento como para compreensão deles. As aulas se tornaram mais atrativas, onde pudemos perceber que os alunos criaram mais ânimo ao trabalho concreto. Os conteúdos de poliedros que antes eram difícil de entendimento passam a ter um melhor desenvolvimento. Trabalhar em escola pública não é tão fácil, um dos maiores problemas tanto para o aluno como para o educador é falta de estímulo, ou seja, o querer fazer. Portanto, ao trabalhar a execução do projeto percebemos que no semblante de cada aluno se mostrou uma alma nova, um querer fazer diferente.

No primeiro contato com a turma, com uma aula dupla no dia 26 de Abril de 2011, cada uma de 45 minutos. Ao entrar na sala cumprimentamos a turma e realizamos a chamada, em seguida comunicamos que iríamos abordar um novo conteúdo sobre poliedros (sólidos geométricos). Pedimos que cada educando pegasse o seu livro ⁴e lesse os escritos da página 438, logo após fizemos uma discussão e uma análise sobre as figuras espaciais e não espaciais. No mesmo momento, apresentamos alguns materiais concretos para que os estudantes tivessem uma visão melhor sobre as figuras já mencionadas, tais materiais concretos (origamis, caixas, sólidos) podem ser visualizados na figura abaixo:

⁴ Livro: Giovanni, José Ruy, 1937-Matemática Fundamental, 2º Grau: Volume Único/ José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo: FTD, 1994.

FIGURA 1 – Exposição sobre Polígonos e Poliedros.



Fonte: Camillo de Lelles Araújo

Envolto a esse clima bastante descontraído, perguntamos se alguém tinha dúvida quanto à identificação das figuras com ou sem altura. A resposta foi negativa. Daí, realizamos uma avaliação oral na qual todos participaram dando sua resposta de acordo as perguntas feitas, de modo que cada educando argumentasse seu entendimento. Em seguida explicamos para eles que as figuras sem alturas são chamadas de polígonos e as com alturas são chamadas de poliedros, daí concluímos a aula.

Os comentários pós-aula foram positivos, em especial, devido ter visto o material concreto referente às figuras espaciais e não espaciais. A partir daí, tiveram a certeza do que vem a ser um polígono e um poliedro.

No segundo momento contemplado com duas aulas de 45 minutos no dia 27 de Abril de 2011 realizamos a chamada no diário escolar e, logo após, comunicamos que abordaríamos a parte de identificação de polígono e poliedro. Para a aula ficar mais dinâmica e atraente, pedimos para colocar as carteiras em forma de “u”, e colocamos vários materiais concretos no meio da sala para que eles observassem cada figura. Além desses itens utilizamos também os participantes, e os elementos físicos do ambiente,

como o próprio piso. Chegamos à conclusão que os polígonos são figuras planas (apresenta duas dimensões), como é o caso da folha de papel sulfite, a face da cerâmica colocada no piso da sala, o quadro negro, o formato do janelão no plano da parede, entre outros.

Os poliedros são figuras não planas (apresenta três dimensões) como é o caso dos modelos que fazem analogia a forma física de objetos como tijolo, dado, caixa de sapato, livro, birô, entre outros. Observando todos os materiais, percebemos também que os polígonos são figuras constituídas por contornos retos fechados, já os poliedros são figuras que tem faces e essas faces são polígonos e lados retos. Dentro de toda essa construção do conhecimento e em um clima de bastante descontração fizemos um exercício construtivo, onde cada aluno observava os materiais e classificavam em polígonos ou em poliedros.

Os alunos participaram da aula com grande entusiasmo, onde fizeram bastantes perguntas a respeito de suas dúvidas demonstrando uma boa assimilação do conteúdo abordado. A Figura 2 denota a possibilidade de se perceber nos materiais concretos apresentados aos estudantes os Poliedros e os polígonos que compõe as suas faces.

FIGURA 2 – Exposição de Poliedros e Não-Poliedros.



Fonte: Camilo de Lelles Araújo

No terceiro momento, contemplado com uma aula de 45 minutos, no dia 28 de Abril de 2011, realizamos a chamada e, logo após, num clima de descontração, comunicamos que os conteúdos abordados seriam nomenclatura e termos de um poliedro. O conteúdo foi desenvolvido através da manipulação dos materiais concretos, onde os alunos pegando nas figuras (sólidos geométricos) foram observando e aprendendo a nomenclatura e os seus termos (vértices, arestas e faces).

Observando os sólidos geométricos os educandos identificaram os com faces arredondadas e faces planas. Aprenderam concretamente que os que possuem faces planas são chamados de poliedros e os demais não. Todas as dúvidas foram sanadas de maneira concreta, fazendo com que o aluno constituísse o conhecimento através das suas dúvidas. Dentro de um clima de grande desenvolvimento das ideias analisadas fizemos uma avaliação escrita de modo que os alunos pudessem medir seu desempenho sobre o aprendido. Em seguida fizemos a correção e cada um pode perceber o quanto aprendeu sobre o conteúdo estudado. De acordo com desenvolvimento do projeto, avaliamos continuamente que os discentes estavam aprendendo, e incetivamos o debate porque acreditamos que para aprender, principalmente matemática, é preciso trocar ideias e exercitar o aprendido.

Já no quarto momento, contemplado com duas aulas de 45 minutos, no dia 10 de Maio de 2011, anunciamos que os conteúdos abordados seriam poliedros convexos e não convexos, utilizamos material concreto para melhor entendimento dos mesmos. Inicialmente, fizemos uma leitura na página 439 do livro didático⁵, onde todos puderam fazer suas interpretações para socializarmos melhor nossos conhecimentos, e assim finalizamos os assuntos em pauta. Após a leitura, colocamos as figuras (material concreto) sobre o birô de modo que eles pegassem e observassem para que pudessem diferenciar os poliedros convexos dos não convexos. Enquanto observavam, as dúvidas que iam surgindo eram questionadas e exemplificadas. E nessa vertente, o conhecimento tomava sentido sem nenhuma preocupação de entendimento, ou seja, a partir de nossa avaliação contínua, defendemos que, baseado na participação e envolvimento dos alunos, houve aprendizagem.

⁵ Livro: Giovanni, José Ruy, 1937-Matemática Fundamental, 2º Grau: Volume Único/ José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo: FTD, 1994.

Diante de toda essa circunstância, fizemos uma avaliação escrita sobre o discutido e o aprendido, e na verdade todos conseguiram bons resultados. Comentaram que gostaram da aula e que estavam muito satisfeitos com seus desempenhos. Daí, chegamos ao final de mais um trabalho que realizamos com bastante harmonia.

No dia que seria nosso quinto momento, que cairia na data de 11 de Maio de 2011, não houve atividades escolares devido à paralisação nacional. Já no nosso sexto momento, em uma aula de 45 minutos, no dia 12 de Maio de 2011, realizamos a chamada e comunicamos que os conteúdos abordados seriam planificação de poliedros e relação de Euler. O conteúdo de planificação foi desenvolvido através da manipulação dos materiais concretos (poliedros) e o outro por uma equação que relaciona aresta, vértice e face, cuja fórmula matemática é $A + 2 = V + F$.

Durante a intervenção, íamos ao quadro na tentativa de demonstrar como aplicar fórmulas e proceder com cálculos também, nessa concepção a Figura 3 pode demonstrar a concentração dos estudantes nesses momentos que exigiam atenção.

FIGURA 3 – Conceituando Poliedros.



Fonte: Camilo de Lelles Araújo

Ainda no nosso sexto encontro, os alunos puderam aprender, ou conhecer, a partir do concreto e do abstrato, a planificação dos poliedros, utilizando a manipulação nas figuras e a relação de Euler pelo o princípio da igualdade através de algumas situações problemas. Todas as dúvidas em relação a equação foram sanadas de maneira concreta, fazendo com que o aluno construísse seu conhecimento através delas. Dentro de um clima de grande desenvoltura de ideias analisadas, fizemos uma avaliação escrita de maneira que os alunos pudessem medir seu desempenho sobre o aprendido. Em seguida fizemos a correção e cada um pôde perceber o quanto aprendeu sobre o conteúdo estudado. De acordo os desenvolvimentos do projeto, cremos que os alunos, dentro de nossa análise em termos de avaliação contínua, estavam aprendendo o conteúdo, tanto quanto eles puderam perceberam que era preciso trocar ideias e executar o aprendido.

No sétimo momento, com duas aulas de 45 minutos cada, datado em 17 de Maio de 2011, realizamos a chamada e comunicamos os assuntos que seriam abordados. Eram eles: resolução de situações problemas usando a relação de Euler ($A + 2 = V + F$).

A pedido da maioria dos alunos, por motivo de insegurança, reforçamos mais um pouco o conhecimento de assuntos prévios. Pedimos que abrissem o livro⁶ na página 441 e fizemos mais uma leitura sobre a equação de Euler de maneira que o aluno sanasse suas dúvidas em relação às interpretações dos problemas. Em seguida fizemos uns exercícios coletivos com várias situações problemas, onde todos participaram tirando dúvidas sobre a aplicação da equação com seus colegas e com o professor. Daí, todos participaram. Comentaram que a aula foi bastante atrativa porque um ajudou o outro e todos participaram.

No nosso oitavo momento, com duas aulas de 45 minutos, no dia 18 de Maio de 2011, fiz a chamada e em seguida comuniquei que o assunto abordado seriam os poliedros chamados de prismas. O conteúdo foi desenvolvido através da observação de vários sólidos geométricos colocados sobre o birô, em seguida pedi que escolhessem os que têm duas faces iguais, ou seja, a face da base (face de apoio) e a oposta a ela, e explanamos que as demais faces são paralelogramos. Portanto, depois que escolheram

⁶ Livro: Giovanni, José Ruy, 1937-Matemática Fundamental, 2º Grau: Volume Único/ José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo: FTD, 1994.

os sólidos de acordo as características apresentadas chegamos realmente a conclusão o que vem a ser um prisma.

Inserido em um clima de grande desenvoltura das ideias apresentadas e analisadas, fizemos uma avaliação escrita de modo que os alunos pudessem medir todo seu interesse e dúvidas sobre o aprendido. Foram trabalhadas dúvidas quanto às bases no que diz respeito aos números de faces, se os números de faces podem ser diferentes. Em seguida tiramos as dúvidas e fizemos a correção, logo após cada aluno pôde perceber o quanto assimilou sobre o conteúdo estudado. Conforme desenvolvimento do projeto perceberam que aprender matemática é trocar ideias e executar o aprendido.

No nosso nono momento, no dia 19 de maio de 2011, com duas aulas de 45 minutos, comunicamos o assunto que seria abordado, seria a área da superfície de um prisma. Inicialmente, fizemos uma leitura compartilhada na página 443 do livro didático⁷, os alunos participaram fazendo indagações e interpretações de acordo a sequência da leitura, socializando melhor o conhecimento e as conclusões do assunto em pauta. Depois da leitura, colocamos alguns prismas sobre o birô e pedimos que planificassem um deles para que pudéssemos visualizar melhor a área de cada face, já que a área do prisma é a soma das áreas de suas faces. Surgiram dúvidas em calcular a área de cada face, mas a dúvida foi exemplificada de maneira coerente a necessidade de cada um, e dentro de nossa concepção, as dúvidas, nos referidos pontos indagados, foram supridas. E nessa vertente de entendimento o conhecimento tomava sentido sem nenhuma preocupação, ou seja, todas as dúvidas eram analisadas e assim conseguiram aprender. Bem, diante de todas essas circunstâncias realizamos um exercício coletivo (grupo de dois alunos) sobre o conteúdo estudado, em seguida fizemos a correção e tiramos mais dúvidas sobre as áreas das faces laterais. O desenvolvimento foi bom.

No décimo momento contemplado com duas aulas, na data de 24 de maio de 2011, utilizando-se de duas aulas de 45 minutos cada, realizamos a chamada e abordamos que iríamos trabalhar novamente o conteúdo de área da superfície de um prisma. Inicialmente, pedimos que abrissem o livro⁸ na página 445 para trabalhar mais situações problemas envolvendo área de base triangular, já que de base quadrada não há

⁷ Livro: Giovanni, José Ruy, 1937-Matemática Fundamental, 2º Grau: Volume Único/ José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo: FTD, 1994.

⁸ Livro: Giovanni, José Ruy, 1937-Matemática Fundamental, 2º Grau: Volume Único/ José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo: FTD, 1994.

tantas dúvidas. Trabalhamos algumas situações com prisma de base triangular, tirando as dúvidas dos alunos passo a passo até sentirmos que eles estavam mais seguros para resolvê-los. As maiores dificuldades estavam justamente em calcular a altura e a área do triângulo equilátero, mas com a manipulação das figuras muita calma e perseverança aprenderam mais um pouco. Depois de sanado as dúvidas, fizemos um exercício em sala de aula com varias situações problemas para melhor aprender o conteúdo. Em seguida fizemos a correção tirando as dúvidas apresentadas.

No décimo primeiro encontro, de duas aulas de 45 minutos cada, na data de 25 de Maio de 2011, realizamos a chamada e comunicamos que trabalharíamos o volume de um prisma. Inicialmente, pedimos para que abrissem o livro didático⁹ na página 446, fizemos uma leitura compartilhada onde cada aluno lia uma parte e no mesmo instante os demais faziam suas indagações, e desta maneira todos participavam do conteúdo com bastante atenção e dedicação. Depois da leitura, colocamos alguns prismas sobre o birô de modo que eles percebessem o concreto pela manipulação. Enquanto trabalhavam o volume dos prismas, surgiram algumas dúvidas em relação às bases, já que cada um tem bases diferentes, e o volume é dado justamente pelo produto da área da base pela a altura. Mas as dúvidas foram exemplificadas de modo coerente à realidade de cada um. Diante dessa vertente de entendimento, fizemos um exercício para analisar o desempenho dos alunos, logo após fizemos a correção e o aprendizado foi favorável. Comentaram que gostaram da aula.

E no nosso décimo segundo momento, contemplado com uma aula de 45 minutos, na data de 26 de Maio de 2011 realizamos a chamada e comunicamos que abordaríamos o volume de um cubo (prisma). Na sequência, pedimos que abrissem o livro didático na página 448, fizemos uma leitura coletiva (participativa), conseqüentemente faziam suas indagações e interpretações, ou seja, liam parte do conteúdo para os demais e faziam suas indagações conforme seus entendimentos. Concluído a leitura trabalhamos alguns exemplos, as dúvidas surgidas foram em relação às fórmulas, mas eram exemplificadas e sanadas de acordo as necessidades de cada aluno. Diante de todo entendimento fizemos um exercício utilizando situações problemas para analisar o desempenho dos alunos. Em seguida realizamos a correção e o rendimento foi bastante satisfatório.

⁹ Livro: Giovanni, José Ruy, 1937-Matemática Fundamental, 2º Grau: Volume Único/ José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo: FTD, 1994.

O projeto de ação/intervenção, para nós, foi gratificante em todos os sentidos, pois refletimos sobre nossos planos de aula, nossas ações dentro da sala de aula e as relações pessoais com os alunos. Os conteúdos abordados de poliedros foram entendidos com mais facilidade. Os objetivos foram concluídos em clima de bastante descontração, o projeto em si, na verdade, nos fez ver como dialogar na perspectiva de construir um conhecimento de maneira mais prática e mais precisa, e isso ajudou bastante na nossa reflexão da formação profissional. No desenvolvimento do projeto, a partir de nossa avaliação contínua, pudemos perceber que os alunos participavam e demonstravam menos dúvidas de maneira gradativa. Abaixo, anexamos algumas fotos de nossas intervenções.

FIGURA 4 – Exposição sobre Prismas e Pirâmides.



Fonte: Camilo de Lelles Araújo

Na imagem acima podemos perceber que os alunos manuseavam o material enquanto explicávamos as características e propriedades dos poliedros. Defendemos que esse manuseio no concreto (em dimensão real, 3D) pode facilitar a identificação de

elementos dos poliedros retratados nos livros didáticos (Que visam ser 3D, mas impressos um plano de folha 2D). Por exemplo, enxergar uma aresta ou um vértice por trás de uma figura fica mais facilitada no material concreto, pelo manuseio do objeto. Na imagem dos livros didáticos, essa ação não é possível. Por fim, na Figura 5, apresentamos a turma que, conosco, testemunhou as experiências relatadas na nossa pesquisa.

FIGURA 5 – Turma da Intervenção no momento de conclusão do conteúdo.



Fonte: Camilo de Lelles Araújo

No próximo capítulo abordamos sugestões de atividades que nasceram da nossa “Reflexão sobre a ação”. A atividade de Estágio de estágio Supervisionado IV nos munuiu de hipóteses que nos remetem a defesa do uso de materiais concretos, softwares e atividades lúdicas para o ensino de Poliedros. Desse modo, no capítulo que segue, apresentamos os frutos de nossas reflexões sobre esse ponto.

3.0 - POLIEDROS: DO CONCEITO AO LÚDICO

Segundo Wikipédia¹⁰, poliedro é um sólido geométrico cuja superfície é composta por um número finito de faces, em que cada uma das faces é um polígono. Os seus elementos mais importantes são as faces, as arestas e os vértices.

Optamos por citar a Wikipédia por considerarmos ela uma espécie de “senso comum”, onde uma referida comunidade resolve abordar um determinado tema. Defendemos que mesmo não tendo um cunho editorial, a Wikipédia possui potencial para sondarmos a noção “popular” das comunidades de grandes partes do mundo sobre o termo Poliedro. Sabemos que a Wikipédia utiliza-se de uma série de ferramentas¹¹, a fim de que sua comunidade gerencie para que os artigos não sejam corrompidos por vândalos, spammers e pessoas que não sabem nada sobre o assunto.

Enfatizamos que sempre que um usuário não registrado ou anônimo edita uma entrada na Wikipedia, o site loga o endereço IP do usuário, a única sequência de números que identifica cada computador conectado à Internet. O WikiScanner (Ferramenta de gestão da referida enciclopédia virtual) usa esses registros para traçar os endereços IP dos editores anônimos da Wikipedia. Comparando os endereços IP com uma base de dados de companhias que os possuem, o scanner descobre o nome do editor ou pelo menos a organização responsável pelo acesso do usuário e se as informações violam a política da Wikipédia, elas são banidas. (Brain, 2011)

Outras ferramentas e possibilidades que ajudam a comunidade, que visa retratar um determinado tema na Wikipédia, a encontrar e remover o vandalismo são:

- 1) Qualquer pessoa que vê o vandalismo, localiza um erro, pode rapidamente reverter a página ao estado anterior;
- 2) Qualquer usuário pode facilmente alertar a comunidade Wikipédia sobre o ato de vandalismo, de erro que está em progresso, bem como em caso de dúvida sobre a procedência da informação, pedir mais participação da comunidade Wiki.
- 3) Um administrador pode bloquear ou banir usuários (ou endereços IP) que insistem em ser destrutivos, fazer postagens indevidas;

¹⁰ Wikipédia é um domínio de coleção de muitas páginas interligadas similar a uma enciclopédia.

¹¹ As ferramentas de segurança do Wiki podem ser aprofundadas no endereço disponível em <http://informatica.hsw.uol.com.br/enciclopedias-wiki2.htm> acesso em 8/12/2011.






- 4) Um administrador pode proteger uma página temporariamente para evitar que ela seja modificada;
- 5) Um administrador pode apagar uma página irrelevante.

Dessa forma, na nossa interpretação, de modo popular no campo virtual, a comunidade que discute poliedros na Wikipédia possui habilidades para fazer interconexões que podem ser interessantes, para eles o poliedro se trata de um objeto com muitas faces. Um poliedro tem "bicos", que são os ângulos poliédricos, e faces planas, que são os polígonos. Um poliedro que tenha como faces apenas polígonos regulares, todos idênticos, e que também apresente todos os bicos (ângulos poliédricos) idênticos entre si é um poliedro regular. Platão, por volta do século VI antes de Cristo, estudou certa classe de poliedros; que vieram posteriormente, ser conhecidos como os poliedros de Platão, entre os quais se incluem os poliedros regulares. De um poliedro de Platão¹², exige-se que todas as faces sejam polígonos, regulares ou não, mas com o mesmo número de lados; todos os bicos sejam formados com o mesmo número de arestas e que o número de faces de um poliedro deve ser maior ou igual a 3.

Dessa forma, só existem cinco tipos de poliedros de Platão, regulares ou não, que são: 1. Tetraedro 2. Octaedro 3. Icosaedro 4. Hexaedro 5. Dodecaedro.

¹² Platão (427 a.C. – 347 a.C.), cujo verdadeiro nome era Arístocles, foi um dos mais brilhantes, lúcidos e nobres espíritos da nossa espécie. Além de um grande filósofo, Platão soube reconhecer o valor da matemática não apenas por ser indispensável à compreensão do mundo físico, mas também, por habilitar seus praticantes a conduzir o raciocínio lógico. Em sua passagem pela história, ele teve uma participação crucial no desenvolvimento da matemática. Platão nasceu em Atenas num período de guerra entre Atenas e Esparta, já que Atenas era uma cidade emergente no campo do saber, o que incomodava as demais localidades, e morreu cerca de dez anos antes de Felipe, rei da Macedônia, conquistar a Grécia. Filho de uma família Ateniense tradicional, Platão se interessou cedo pela política e foi nessa conjuntura que Platão conheceu Sócrates, importante filósofo da época, por quem Platão foi profundamente influenciado em sua filosofia (disponível www.pt.wikipedia.org/wiki/Platão; acesso em 8/12/2012).

Figura 6 – Imagem do site Wikipédia falando sobre poliedros de Platão.

	Tetraedro 	Hexaedro 	Octaedro 	Dodecaedro 	Icosaedro. 
Vértices	4	8	6	20	12
Arestas	6	12	12	30	30
Faces	4	6	8	12	20
Forma Face	Triângulo	Quadrado	Triângulo	Pentágono	Triângulo
Ângulo Diedro (1)	70°32'	90°	109°28'	116°34'	138°11'
Ângulo Central (2)	109°28'	70°32'	90°	41°49'	63°26'
Raio Insfera (3)	0,2141 A	0,5 A	0,4082 A	1,1135 A	0,7558 A
Raio (4) Meiosfera	0,3536 A	0,7071 A	0,5 A	1,3092 A	0,8090 A
Raio (5) Circunsfera	0,6124 A	0,8660 A	0,7071 A	1,4013 A	0,9511 A
Superfície	1,7321 A ²	6 A ²	3,4641 A ²	20,6457 A ²	7,6631 A ²
Volume	0,1179 A ³	A ³	0,4714 A ³	7,6631 A ³	20,6457 A ³
Altura	0,8165 A (V-F)	A (F-F)	0,7071 A (V-V)	2,2270 A (F-F)	1,5116 A (F-F)

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Poliedro>.

Desde de muito tempo atrás, que os poliedros são objeto de interesse dos homens. A fim de reflexão, os egípcios já conheciam alguns dos poliedros e utilizavam em construções. Similar a eles, os gregos, além de dar significados mitológicos aos poliedros, também os usavam para fins construtivos. Esses poliedros também apareceram na época do Renascimento, nas obras de arte e nas construções. Dessa forma, definimos poliedro como sendo um sólido geométrico que consiste da reunião de um número finito de polígonos planos, chamados faces. Logo estaremos trabalhando com poliedros, que como propõem Assunção (2008) as faces são os polígonos convexos, as arestas são os lados dos polígonos e os vértices são os vértices dos polígonos. Esses três elementos (faces, arestas e vértices) têm uma relação interessante nos poliedros convexos, $V - A + F = 2$ ¹³.

Para Assunção (2008), essa relação é atribuído a Euler¹⁴ e justamente por isso, os poliedros para os quais essa relação é válida, recebem o nome de poliedros eulerianos. Vale destacar que todos os poliedros convexos são eulerianos, embora nem todo

¹³ Euler descobriu uma importante relação entre o número de vértice (V), o número de arestas (A) e o número de faces (F) de um poliedro convexo. A relação diz que em todo poliedro convexo o número de arestas tem exatamente duas unidades menos que a soma do número de faces com o número de vértices. Essa relação pode ser escrita assim: $V + F - A = 2$ ou $A + 2 = F + V$ (relação de Euler)

¹⁴ **Leonhard Paul Euler** (Basileia, 15 de abril de 1707 — São Petersburgo, 18 de setembro de 1783) foi um grande matemático e físico suíço de língua alemã que passou a maior parte de sua vida na Rússia e na Alemanha. (disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Arquimedes>)

poliedro euleriano seja convexo. No conjunto dos poliedros, existem os poliedros regulares, que são aqueles em que suas faces são polígonos regulares e congruentes, além de ter seus ângulos poliédricos congruentes. Um ângulo poliédrico é o ângulo formado pelas arestas dos polígonos e o vértice do poliedro. A soma desses ângulos poliédricos será menor que 360° .

Já para Martins (s/d) há várias proposições que envolviam os cinco tipos de poliedros regulares que foram estudadas por Euclides em seu livro 18 dos Elementos, sendo eles, o tetraedro, o cubo, o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro, embora tenha sido Platão e seus discípulos, que tenham estudado e demonstrado a existência de apenas esses cinco poliedros regulares: o cubo, o tetraedro, o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro. Ele e seus seguidores estudaram esses sólidos com tal intensidade, que eles se tornaram conhecidos como “poliedros de Platão”.

Ainda para Martins (s/d) o conhecimento destes sólidos parece ter sido desencadeado num encontro com Arquitas que, em viagem à Cecília, no sul de Itália, encontraria Platão. Para este, o Universo era formado por um corpo e uma alma, ou inteligência. Na matéria havia porções limitadas por triângulos ou quadrados, formando-se elementos que diferiam entre si pela natureza da forma das suas superfícies periféricas. Em seu Timeu¹⁵, Platão misticamente associa os quatro sólidos mais fáceis de construir – tetraedro, octaedro, icosaedro e o hexaedro – com os quatro “elementos” primordiais empedoclianos de todos os corpos materiais – fogo, ar, água e terra. Contornava-se a dificuldade embaraçosa em explicar o quinto sólido, o dodecaedro, associando-o ao Universo que nos cerca, conforme figura - sólidos associados aos elementos primordiais.

Figura 7 – Elementos primordiais segundo Platão.



Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Poliedro>.

¹⁵ Timeu é um tratado teórico de Platão na forma de um diálogo socrático, escrito cerca 360 a.C.. A obra apresenta especulações sobre a natureza do mundo físico.

Como curiosidade, Kepler no início do século XVII, chegou a sugerir uma associação entre os Sólidos Platônicos e os planetas conhecidos até aquela época que eram: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno.

Acreditamos que abordar essas curiosidades e um pouco de história da matemática, que ronda o tema de Poliedros, pode ser um diferencial para os estudantes, que apresentam desinteresse e desmotivação em estudar geometria. Outros elementos ligados aos poliedros, que podem ser explorados com curiosidades, são os poliedros não convexos.

Figura 8 – Imagem do site Wikipédia sobre poliedros não convexos.



Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Poliedro>.

E os poliedros considerados Sólidos de Arquimedes¹⁶

Figura 9 – Imagem dos sólidos de Arquimedes.



Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Poliedro>.

Ainda no grupo de poliedros, temos os prismas, que são constituídos por duas faces paralelas chamadas diretrizes que dão o nome ao prisma, e uma série de

¹⁶ **Arquimedes de Siracusa** (em grego: Ἀρχιμήδης; Siracusa, 287 a.C. – 212 a.C.) foi um matemático, físico, engenheiro, inventor, e astrônomo grego. Embora poucos detalhes de sua vida sejam conhecidos, ele é considerado um dos principais cientistas da Antiguidade Clássica. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Arquimedes>

retângulos, tantos como lados da face diretriz. Por exemplo, o prisma cujas faces diretrizes são triangulares chama-se prisma triangular e compõe-se de 2 triângulos e 3 retângulos; tem 9 arestas e 6 vértices de ordem 3 de onde convergem sempre dois retângulos e um triângulo. Outro exemplo seria o Prisma decagonal composto de 2 decágonos mais 10 retângulos; tem 30 arestas e 20 vértices de ordem 3.

Os antiprismas têm uma construção parecida, duas faces paralelas e a uni-las uma série de triângulos. O número de triângulos é número de lados da face diretriz multiplicado por dois; assim o antiprisma pentagonal (figura) compõe-se de 2 pentágonos e 10 triângulos; tem 10 vértices e 20 arestas.

Desse modo, defendemos que muitas curiosidades e informações sobre poliedros podem ser socializadas, sem inicialmente apurarmos a matemática mais formal do conteúdo. Despertar familiaridade do tema com os alunos e mostrar que eles estão realizando geometria sem saber que estão, pode ser um passo importante para conseguir cativar o estudante inicialmente. Uma abordagem curiosa sobre prismas e ligada a natureza, podendo ter potencial interdisciplinar é a pesquisa disponível no site www.meusite.mackenzie.com.br/giselahgomes/arquivos/abelhas.pdf que sugere que os alvéolos que compõem o favo de mel das abelhas européias são poliédricos, primas, na verdade.

Esses insetos usam cera para construir os alvéolos das colméias, que servem depois de depósito para o mel que fabricam, ao contrário de muitos planejadores humanos, as abelhas constroem os alvéolos procurando uma forma que otimize a economia, isto é, que apresente maior volume para a menor porção de material gasto. Por isso, os alvéolos não poderiam ser cilíndricos, pois a falta de paredes comuns entre eles deixaria uma grande quantidade de espaços inaproveitáveis. Assim, para que a parede de um alvéolo servisse também ao alvéolo vizinho, eles deviam obviamente, ter a forma de um prisma. E os únicos prismas regulares que se justapõem sem deixar buracos são os prismas triangulares, os quadrangulares e os hexagonais. No referido site vemos que ao comparar o volume que teria um alvéolo de cada tipo, considerando que os prismas regulares tem 10cm de altura, 12cm de perímetro de base e áreas laterais dos três são equivalentes.

Abaixo anexamos alguns cálculos.

Figura 10 – Cálculos comparativos de volumes de prismas.

Triangular – lado igual a 4cm.

$$A_{\text{base}} = \frac{l^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{4^2 \sqrt{3}}{4} = 4\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$V = A_{\text{base}} \cdot h = 4\sqrt{3} \cdot 10 = 40\sqrt{3} \approx$$

$$69,28 \text{ cm}^3$$



Quadrangular – lado igual a 3cm.

$$A_{\text{base}} = l^2 = 3^2 = 9 \text{ cm}^2$$

$$V = A_{\text{base}} \cdot h = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}^3$$



Hexagonal – Lado igual a 2cm.

$$A_{\text{base}} = 6 \cdot \frac{l^2 \sqrt{3}}{4} = 6 \cdot \frac{2^2 \sqrt{3}}{4} = 6\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$V = A_{\text{base}} \cdot h = 6\sqrt{3} \cdot 10 = 60\sqrt{3} \approx$$

$$103,92 \text{ cm}^3$$



Fonte: www.meusite.mackenzie.com.br/giselahgomes/arquivos/abelhas.pdf

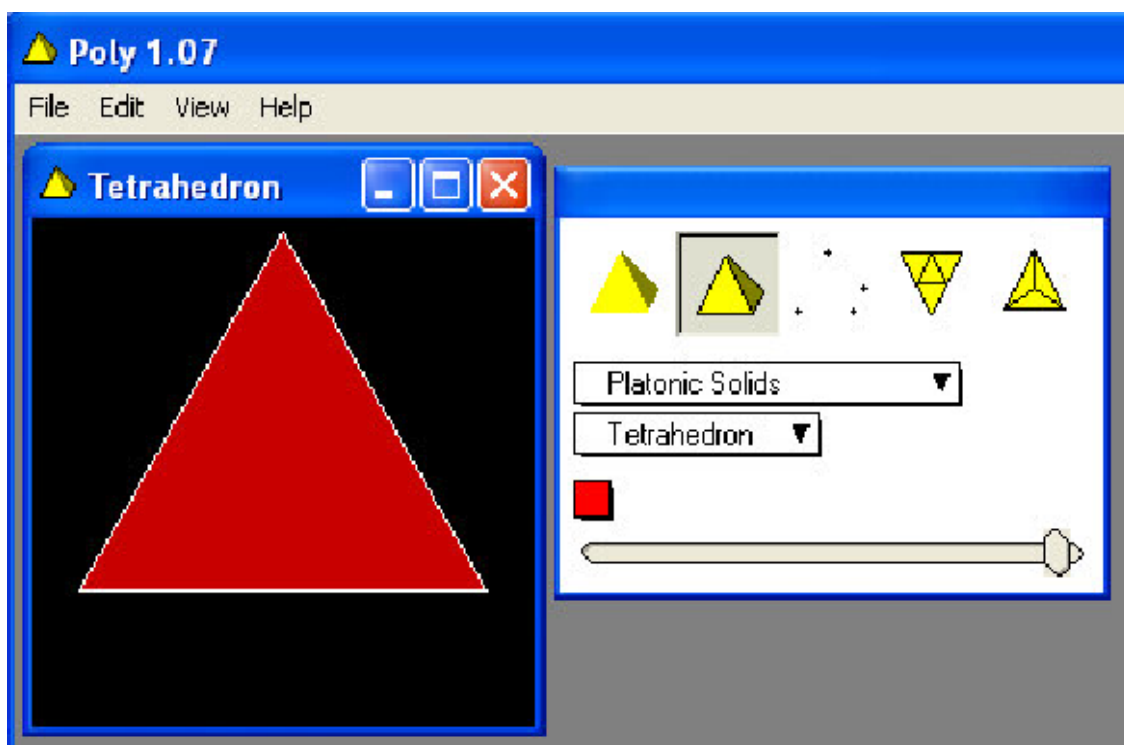
Uma conclusão possível de ser extraída do referido artigo é a de que este instinto que as abelhas têm de construir seus depósitos em alvéolos hexagonais, foi uma das soluções que elas encontraram para diminuir a quantidade de cera usada na construção destes depósitos, que servem para armazenar o mel que serve para seu próprio benefício.

Outra forma, que pode ser interessante, para se abordar poliedros, pode dar-se no uso de recursos de informática no processo de ensino e aprendizagem que podem contribuir muito na construção do conhecimento em todas as áreas, em especial na Matemática e geometria, no que tange visualizações. Através de determinados softwares, a exploração de certos conceitos matemáticos e em especial a visualização de entes geométricos pode tornar-se muito mais simples.

Neste sentido, gostaríamos de apresentar a pesquisa de Kodama (s/d) que norteia que é importante que haja pesquisas visando conhecer/estudar melhor os softwares já existentes, principalmente softwares livres, com o intuito de verificar quais conteúdos matemáticos podem ser explorados com esses softwares e em quais séries, do Ensino Fundamental ou Médio, eles podem ser utilizados.

Um bom software pra trabalhar poliedros, e geometria em geral, é o Poly. O software Poly está disponível no endereço <http://www.peda.com/poly/>. Iremos expor aqui a versão Poly 1.07. No entanto, no site mencionado há uma versão mais recente, o Poly 1.11, que é um pouco mais completa que a anterior.

Figura 11 – Programa Poly



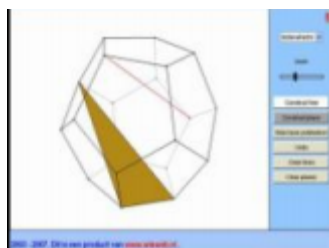
Fonte: Camilo de Lelles Araújo

Para Martins (s/d) é com o uso do software o conceito de poliedro pode ser facilmente explorado. Também os conceitos de planificação de um poliedro, de faces, arestas e vértices ficam muito mais claros. É possível observar, por exemplo, que com a planificação de um poliedro, obtida rapidamente com o software, fica mais fácil determinar o número de suas arestas e faces. Além disso, o programa ajuda o aluno a deduzir o Teorema de Euler [4], que estabelece a relação entre faces, arestas e vértices, e testar sua veracidade para vários poliedros.

Outro endereço eletrônico que pode levar a um excelente applet¹⁷ é http://www.fi.uu.nl/toepassing/02021/toepassing_wisweb.en.html que permite explorar poliedros desenhados em três dimensões, movimentando-os, ampliando-os ou diminuindo-os e desenhando linhas e planos definidos pelos seus vértices.

¹⁷ Applet é um software aplicativo que é executado no contexto de outro programa.

Figura 12 – Imagem do Applet



Fonte: http://www.fi.uu.nl/toepassing/en/02021/toepassing_wisweb.en.html

Um lado negativo do applet é que ele é no idioma inglês, logo, vale ressaltarmos algumas de suas funções.

Figura 13 – Funções do Applet

Opção	Como a usar
<i>Construct line</i> (Construir linha)	Accione a opção Clique em dois vértices
<i>Construct plane</i> (Construir plano)	Accione a opção Clique em três vértices e volte a clicar no 1º vértice assinalado

Fonte: Camillo de Lelles Araújo

Ele pode traçar diagonais, apótemas ou arestas com a função “Construct Line” e pode construir novos planos, fazer interseções de plano em poliedros gerando parábolas, hipérbolas ou elipses usando a função “Construct Plane”

Algumas atividades que podem ser sugeridas para os alunos utilizando-se do Applet proposto são:

- 1 – Desenhe dois poliedros diferentes quaisquer.
- 2 - Explore as seguintes questões:
 - Quantas linhas (que não são arestas) se podem desenhar com os vértices do poliedro? E se elas não se cruzarem? Consegue generalizar os seus resultados?
 - Quantas linhas e planos (que não se cruzam) pode desenhar com os vértices do poliedro?
 - Que condições podem garantir que as linhas e os vértices não se cruzam?

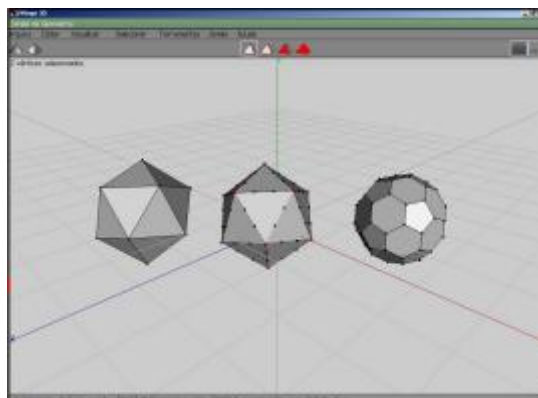
Creemos que o uso de tecnologias podem ajudar os alunos a enxergarem melhor os poliedros e manuseá-los sem a restrição física de romper o material, de não os

construir perfeitamente ou não estabilizá-los. Para tanto, há ainda outros dois programas que gostaríamos de mencionar.

1 – Wings 3D.

É um software multiplataforma, open-source (código aberto), para modelagem tridimensional, inspirado nos softwares Nendo e Mirai, da Izware. Ele está disponível gratuitamente para download no www.wings3d.com. É um software de modelagem poligonal livre, o que facilita a modelagem a partir de objetos geométricos (ex: cubo, esfera, cone, etc).

Figura 14 – Tela Inicial do Wings 3D.

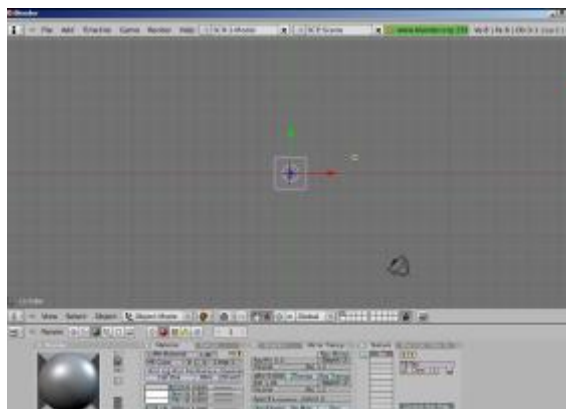


Fonte: Camilo de Lelles Araújo

2 – Blender 3D.

É um software multiplataforma, open-source, para modelagem tridimensional também. Está disponível gratuitamente para download em www.blender3d.com. Sua aplicação se dá nas áreas de animação e efeitos especiais para jogos e filmes, arquitetura, publicidade, engenharia, design ou qualquer outra que necessite pré-visualização 3D. Como pontencial, além de animar e criar jogos, esse programa recebe arquivos importados do Wings 3D.

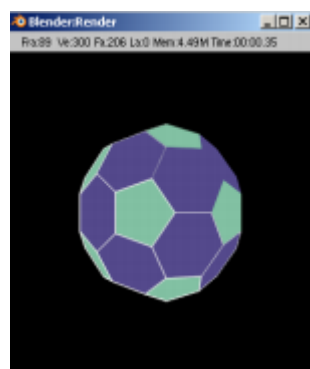
Figura 15 – Tela Inicial do Blender.



Fonte: www.blender3d.com

As animações que podem ser construídas com esses dois softwares juntos podem desmitificar a idéia de que a geometria é uma disciplina difícil e sem contextos. Com os referidos programas podemos construir plantas de casas, personagens poligonais, e animá-los. É fácil constatar que tudo que nos rodeia nesse mundo físico pode ser simulado dentro desses softwares e que para a construção desses elementos (como sol, árvore, casa, carro, entre outros) inevitavelmente resgatamos elementos da geometria, em especial, de poliedros. Abaixo, podemos enxergar a imagem da animação do Icosaedro.

Figura 16 – Imagem do Icosaedro.



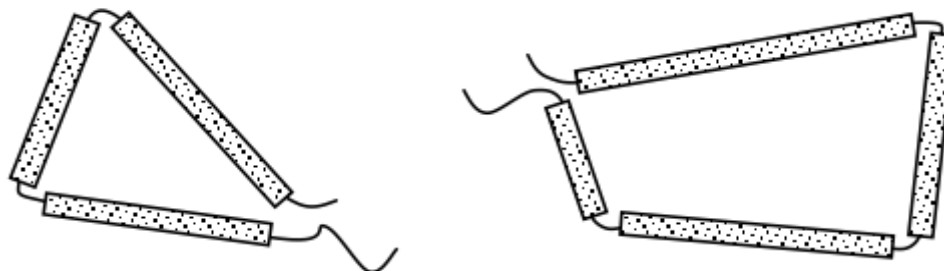
Fonte: Camilo de Lelles Araújo

Já para as escolas que não possuem laboratórios de informática, uma solução alternativa é a construção dos poliedros com canudos rígidos. Esses canudos pode ser sucata de tubos de canetas, bambus, canudos plásticos, rolos de papel higiênico, entre outros. Eles possuem tanto potencial quanto os softwares matemáticos em termos de se

poder apontar diagonais, alturas, secções, entre muitos, acometendo na construção também de ornato, decorações ou objetos decorativos qual lustres, abajures, porta-retrato, entre outros.

Os estudantes podem iniciar fazendo polígonos. Apenas precisa-se passar um fio dentro dos tubos, esticar e dar um nó.

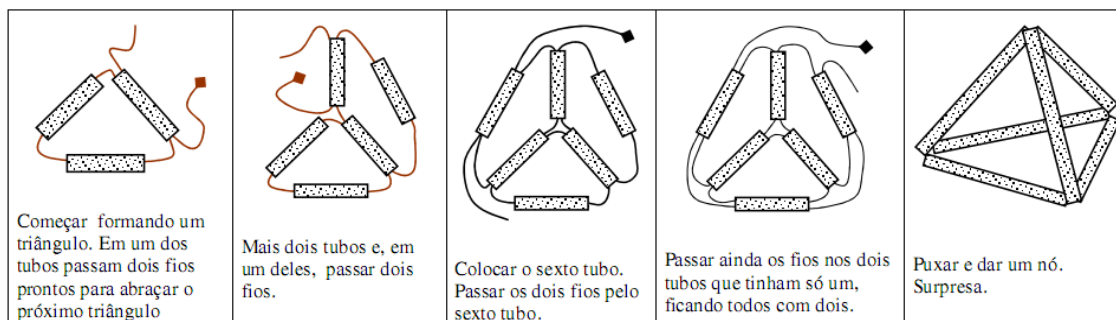
Figura 17 – Exemplo de construção de poliedros com canudinhos.



Fonte: <http://www.oocities.org/br/jaymeprof/tg/Platao/varetas.htm>

Para a construção de um tetraedro regular nós temos que nortear os alunos a pegarem seis tubos de mesmo comprimento, e seguir a seguinte ilustração:

Figura 18 – Ilustração de como proceder pra montar o Tetraedro.



Fonte: <http://www.oocities.org/br/jaymeprof/tg/Platao/varetas.htm>

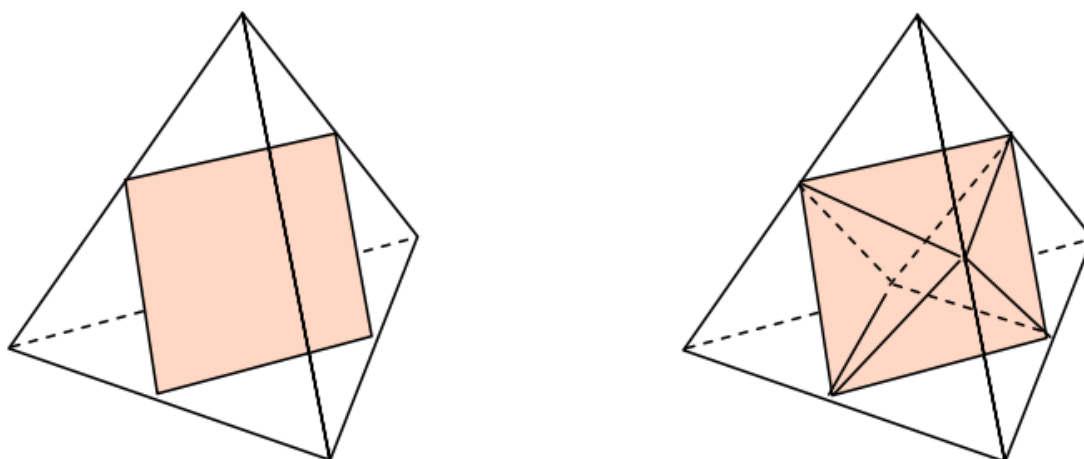
Após montada a figura, pode-se trabalhar inúmeras atividades, uma delas é pedir para que os alunos, em um papel, desenhem o triângulo da base do tetraedro, com suas medianas. Posicionar o tetraedro em cima, para mostrar que a sua altura vai ao baricentro da base, usando um fio. Calcular seu comprimento usando Pitágoras.

Outra atividade é pedir para que os estudantes mostrem que as arestas opostas são ortogonais. Isso pode ser feito, segurando o tetraedro de modo a ter uma aresta paralela

ao canto da parede e outra paralela ao rodapé. Assim, uma aresta fica vertical e outra horizontal, como sugere Rosa (2011).

Ainda com o referido tetraedro, podemos pedir para que os alunos mostrem as varias seções retangulares, todas de perímetro “2a” até chegar à maior área, com um quadrado. Formar três quadrados para obter um octaedro, como Rosa (2011) mostra na figura abaixo:

Figura 19 – Retângulos dentro do Tetraedro montam um Octaedro

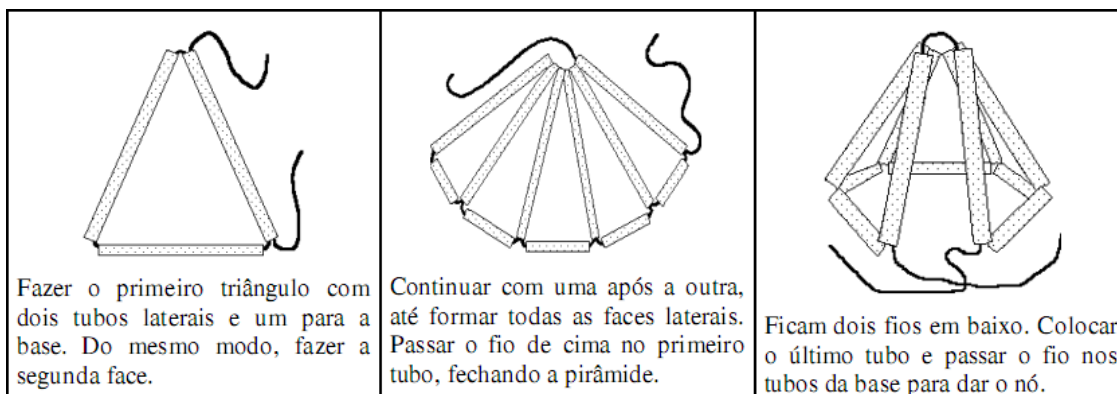


Fonte: Rosa (2011)

Além do tetraedro, podemos construir também, outros tipos de poliedro, como:

Pirâmides:

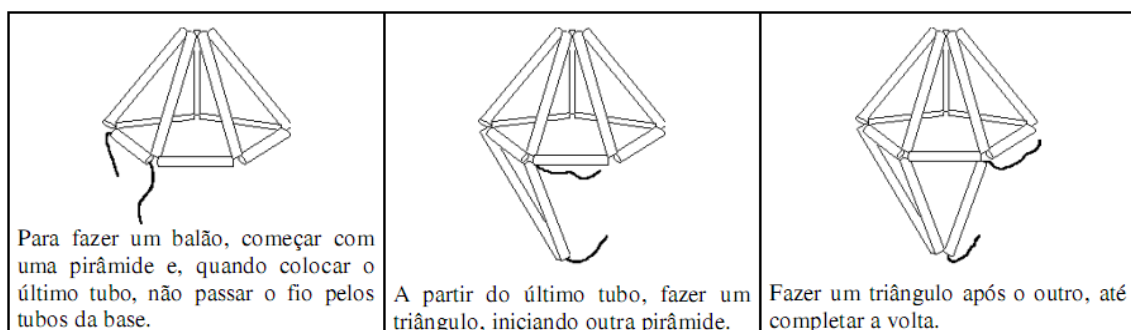
Figura 20 – Construção de Pirâmide com canudinhos



Fonte: <http://www.oocities.org/br/jaymeprof/tg/Platao/varetas.htm>

Balão (duas pirâmides de mesmas bases, unidas pela base):

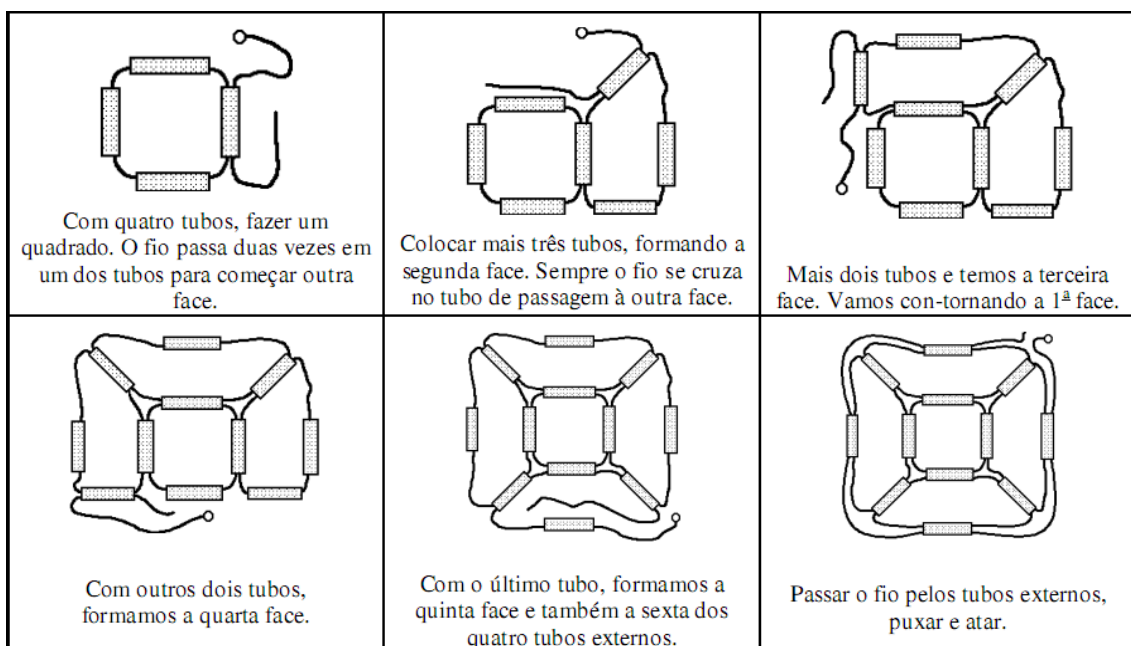
Figura 21 – Construção do Balão com canudinhos



Fonte: <http://www.oocities.org/br/jaymeprof/tg/Platao/varetas.htm>

Cubo:

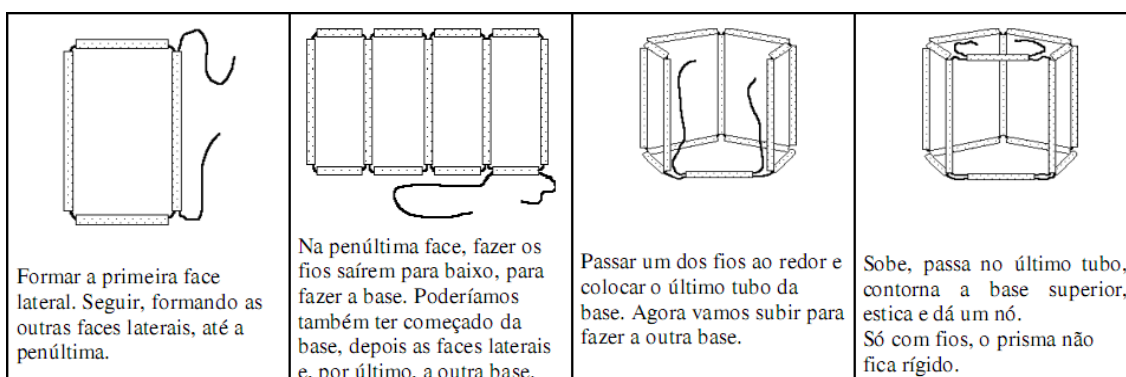
Figura 22 – Construção do cubo com canudinhos.



Fonte: <http://www.oocities.org/br/jaymeprof/tg/Platao/varetas.htm>

Prisma:

Figura 23 – Construção do Prisma com canudos.



Fonte: <http://www.oocities.org/br/jaymeprof/tg/Platao/varetas.htm>

Após a construção de todas os poliedros, podemos perceber que algumas figuras ficam rígidas e outras mais flexíveis, podemos questionar aos alunos o porquê desse fato. É uma boa oportunidade para se justificar porque a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180 graus e porque o triângulo é tão inflexível, enquanto que a soma dos ângulos de um quadrilátero é 360 graus tornando a figura menos estável. Não desejamos aqui impor as atividades que podem ser trabalhadas, apenas deixamos aberta a possibilidade de se pensar atividades em que os alunos possam, por meio do planejamento com o professor, trabalhar cálculos, conjecturar propriedades e situações problemas ou ainda investigar ou modelar matematicamente.

Outras formas de se construir os poliedros com canudos são descritas no trabalho da Kaleff (1995). Aqui são eles:

Atividade 1 –

Figura 24 – Atividade proposta por Kaleff (1995) – Tetraedro.

Atividade 1: construção de um tetraedro regular (KALEFF, 1995)

O material a ser utilizado na atividade a seguir é um metro de linha, seis pedaços de canudo de mesma cor, com 8 cm de comprimento cada um e agulha para tapeçaria.

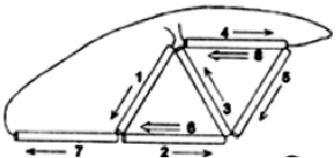


Figura 1




Figura 2

Tome o fio de linha, passe-o através dos pedaços de canudo. Como podemos observar na **Figura 1**, essa estrutura representa as arestas de um tetraedro regular, representado na **Figura 2**.

Fonte: Kaleff (1995)

Atividade 2 –

Figura 25 – Atividade proposta por Kaleff (1995) – Cubo.

Atividade 2: construção de um cubo e de suas diagonais (KALEFF, 1995)

Serão necessários doze pedaços de canudo da mesma cor e medindo 8 cm cada, seis canudos de outra cor e medindo 11,3 cm cada, 4 m de linha e agulha para tapeçaria.

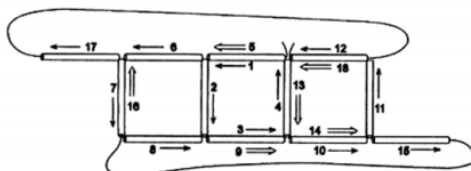


Figura 3

Com pedaços de canudo da mesma cor, construa um cubo de 8 cm de aresta, seguindo o esquema sugerido na **Figura 3**. Para dar mais rigidez ao sólido construído, sugerimos que seja colocado uma diagonal em cada fase do cubo.

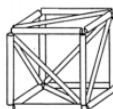


Figura 4

Fonte: Kaleff (1995)

Atividade 3 –

Figura 26 – Atividade proposta por Kaleff (1995) – Dodecaedro.

Atividade 3: construção de um dodecaedro (KALEFF, 1995)

Nessa construção serão necessários trinta pedaços de canudo da mesma cor e medindo 8 cm de comprimento, 6 m de linha e agulha para tapeçaria.

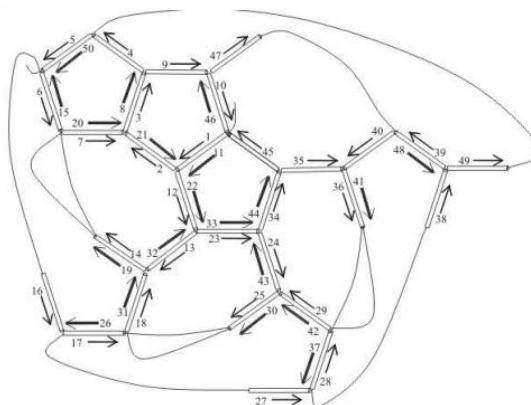


Figura 5

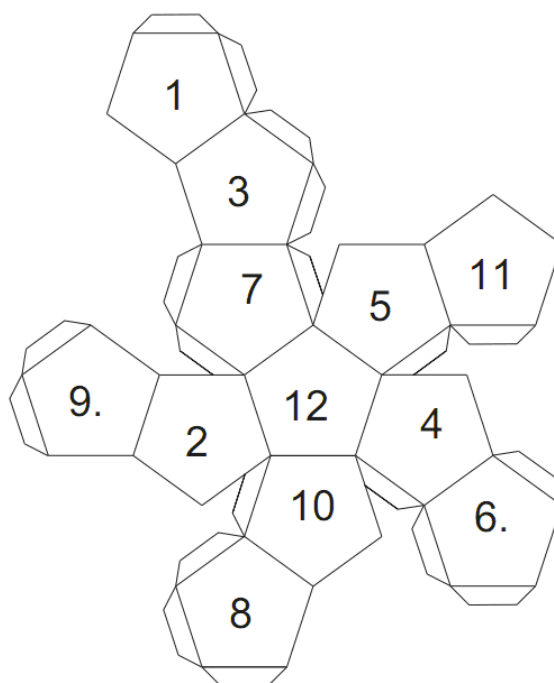
Fonte: Kaleff (1995)

Acreditamos que trabalhando com material concreto em sala de aula podemos auxiliar o desenvolvimento do pensamento intuitivo do aluno, e ao mesmo tempo ensinando a aprender instrumentalizar o conhecimento através do manuseio do material. Todavia, isso não significa por si só que ao usar o material concreto iremos obter o resultado esperado, mas ajuda no desenvolvimento do pensamento, pois vários fatores podem interferir na aprendizagem. Entretanto, defendemos que ao utilizarmos tal material, podemos proporcionar nos alunos a chance de fazer questionamentos que eles provavelmente não fariam se fosse em uma aula teórica, ou seja, a aula teórica apenas informa mas não oportuniza sempre a construção do pensamento sobre um determinado conhecimento.

Outros modelos de construção de poliedros podem ser realizados utilizando-se o papercraft, técnica de recorte de papel e colagem. Abaixo vai alguns modelos de papercraft de alguns poliedros.

a) Dodecaedro.

Figura 27 – Dodecaedro em papercraft.



Fonte: <http://www.korthalsaltes.com/gif1/dodecahedron.gif>

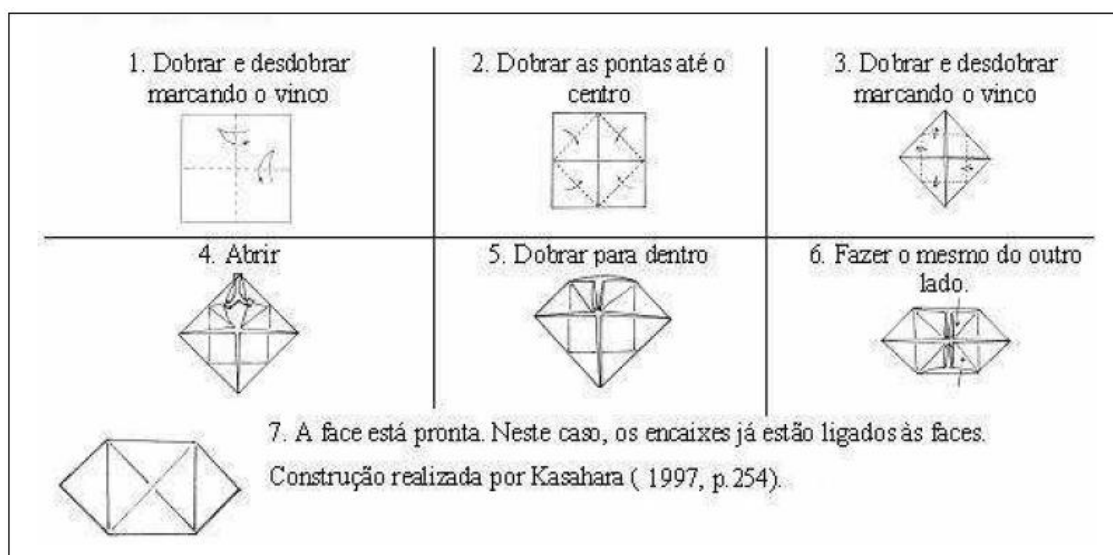
Outros Papercrafts podem ser encontrados no Apêndice B de nosso trabalho. Além dessas atividades, podemos também construir os poliedros por meio de dobras e cortes. Para Ponte (2005) as dobras e cortes propicia aos alunos experiências que levam à aprendizagem da geometria baseada na exploração de situações de natureza investigativa.

Segundo os PCNs (1998.a), nos anos iniciais, o aluno deve ter oportunidade para explorar a geometria em duas ou três dimensões. Tratando-se de dimensão, poderíamos explorar o senso espacial que para os PCNs de Artes (1998.b) para desenvolver o senso espacial dos alunos é preciso oferecer inúmeras experiências com o próprio corpo, com objetos e com imagens. Nos anos finais os alunos devem ter a oportunidade de reorganizar e ampliar conhecimentos sobre espaço e forma já abordados. Defendemos que as atividades com o origami na construção de poliedros, com alunos dos anos finais, propiciam a não ruptura do trabalho com a geometria tridimensional, que começam nos anos iniciais e contempla as orientações dos PCN.

Para a construção do quadrado e do triângulo equilátero, que são as fases para a construção das faces dos poliedros, através das dobraduras, devemos seguir os passos determinados, conforme figura abaixo.

1 – Quadrado

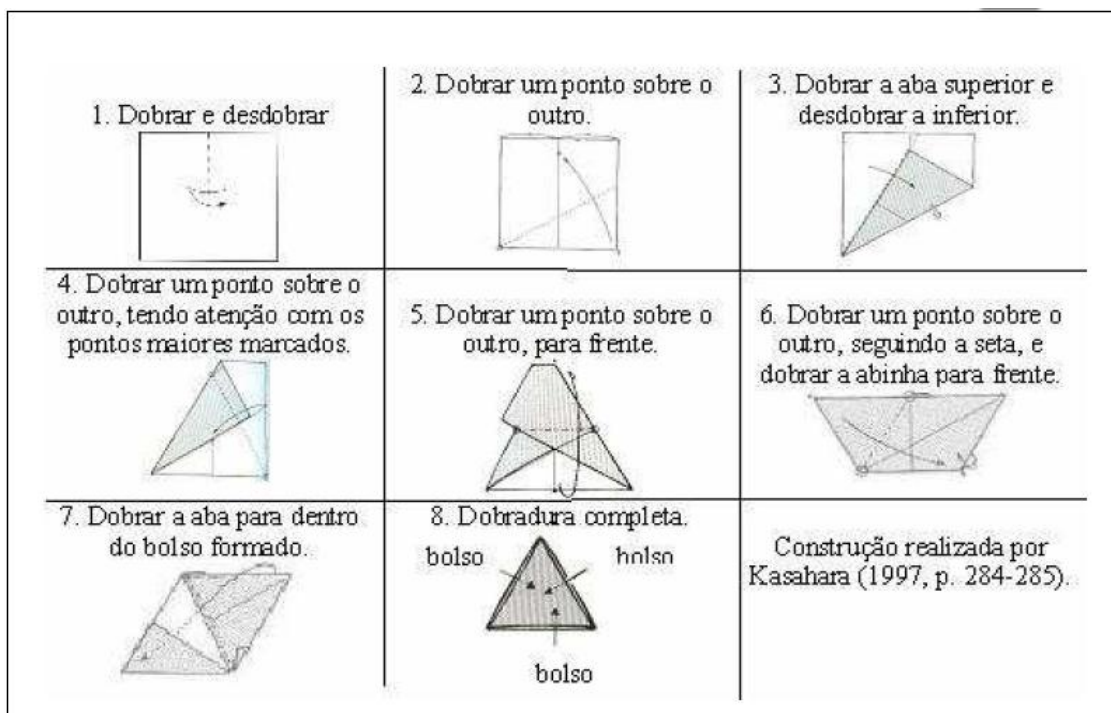
Figura 28 – Dobradura do Quadrado.



Fonte: Kasahara (1997)

2 – Triângulo Equilátero.

Figura 29 – Dobradura do Triângulo Equilátero.

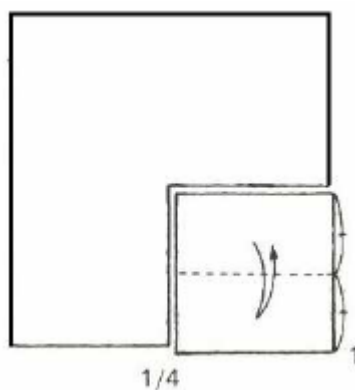


Fonte: Kasahara (1997)

Para unir as faces, é interessante seguir o procedimento abaixo:

3 – Separar 1/4 da folha de quadrado.

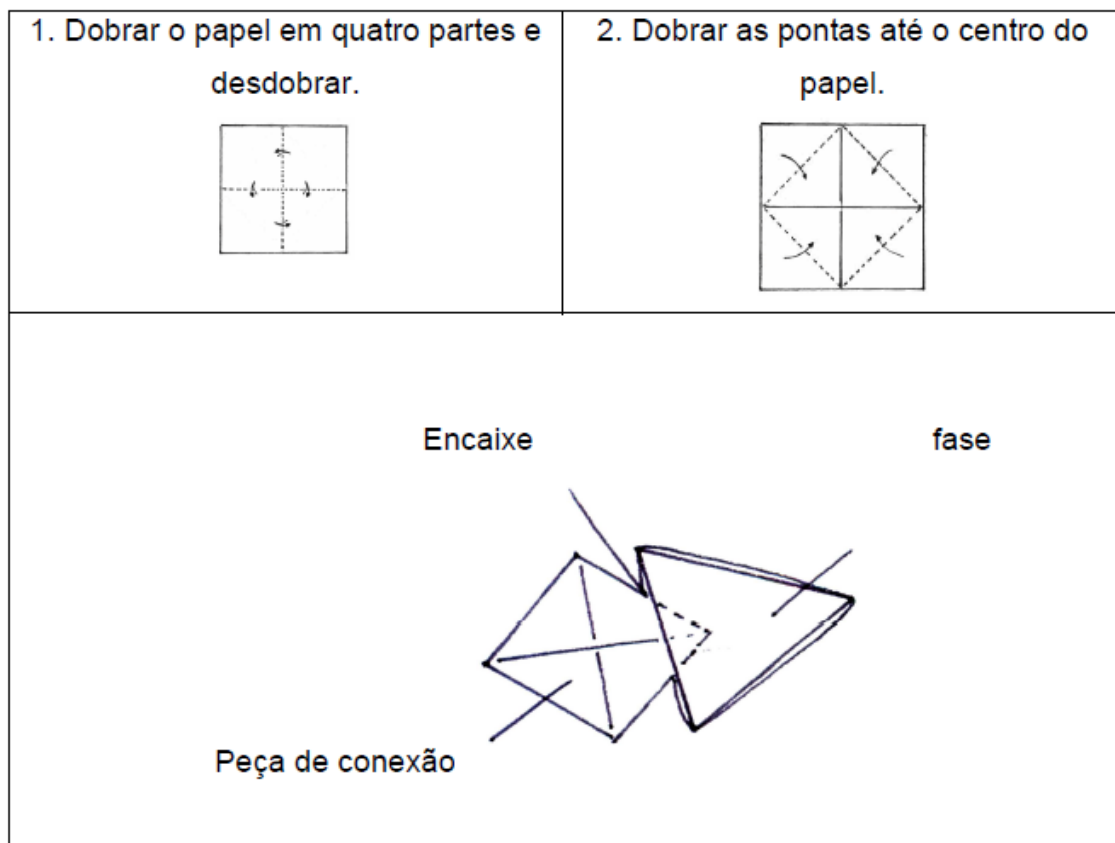
Figura 30 – criando os conectores.



Fonte: Kasahara (1997)

4 – Proceder da seguinte maneira:

FIGURA 31 – Encaixe dos Módulos



Fonte: Kasahara (1997)

Com esse procedimento podemos montar as seguintes figuras

Figura 32 – Origamis de Poliedros.



Fonte: Kasahara (1997)

A forma de conectar os origamis é trivial, expondo a forma de conectar o tetraedro, os demais poliedros podem ser confeccionados agindo de modo análogo.

Para o Tetraedro, os passos são os que seguem:

Passo 1 – Separar quatro módulos triangulares e seis peças de conexão.

Passo 2 - Unir os módulos triangulares introduzindo a peça de conexão nos bolsos de encaixe.

Outros modelos de poliedros possíveis de confeccionar com os origamis são os da figura abaixo:

Figura 33 – Modelos de Poliedros com Origami.



Fonte: Kasahara (1997)

Creemos que o uso de origami pode descontraír a aula e ser um potencializador de elementos da matemática investigativa ou modelativa. Muitas atividades podem ser exploradas e trabalhadas com esse recurso. Tão lúdico quanto o origami, também apresentamos um jogo proposto por Hoffmann, disponível em www.lettramentomatematica.pbworks.com, chamado Jogo dos Poliedros. Abaixo, apresentado.

Objetivo: Reconhecer os poliedros e suas propriedades associando com suas respectivas planificações.

Regras:

1. O objetivo desse jogo é formar famílias de 4 cartas. Cada família é formada pelo nome do sólido geométrico, a figura do sólido, sua planificação e uma carta com as propriedades do mesmo.

2. Embaralham-se as cartas e coloca-se o baralho virado para baixo.

3. Um dos jogadores tira uma das cartas do baralho e coloca-a em cima da mesa com a face virada para cima. O outro jogador procede do mesmo modo.

4. Se a carta que sai a um dos jogadores pertence à família de uma das cartas já virada, deve colocá-la sobre ela.

5. Se um dos jogadores colocar uma carta na família errada, perde a vez de jogar e essa carta é colocada no fim do baralho.

6. Se a carta que sair disser OBJETO, o adversário deverá dizer o nome de um sólido e o jogador, em 20 segundos, dizer o nome de um objeto com esta forma.

7. Se a carta que sair for uma carta das propriedades em “branco”, o jogador poderá utilizar esta carta em qualquer momento do jogo para formar uma família. Contudo, para utilizá-la, deverá dizer algumas propriedades do sólido que o distinga de todos os outros poliedros.

8. O jogo termina quando todas as famílias estiverem formas.

Pontuação:

1. Sempre que um dos jogadores coloque uma carta em cima de outra, ganha um ponto.

2. Se um dos jogadores completa uma das famílias, ganha 4 pontos.

3. Se o jogador não conseguir dizer o nome do objeto em 20 segundos, perde 2 pontos.

4. Ganha o jogo quem tiver maior pontuação.

Eis aqui as cartas do jogo:

Figura 34 – Cartas do jogo dos poliedros

Objeto

Prisma Triangular

Pirâmide Quadrangular

Pirâmide Triangular

Cubo

Paralelepípedo

Objeto

6 faces quadradas e iguais

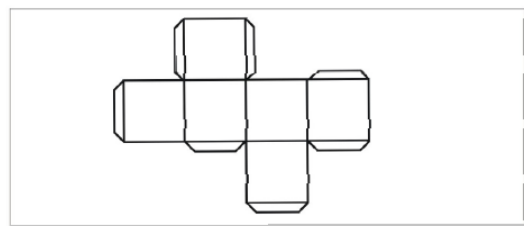
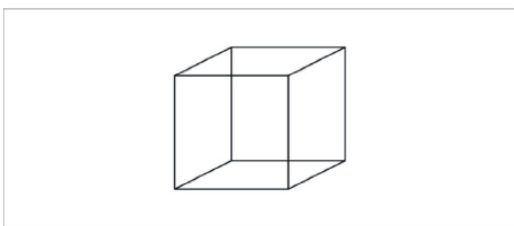
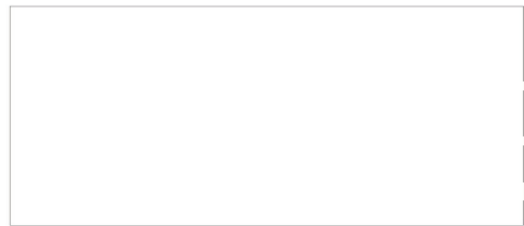
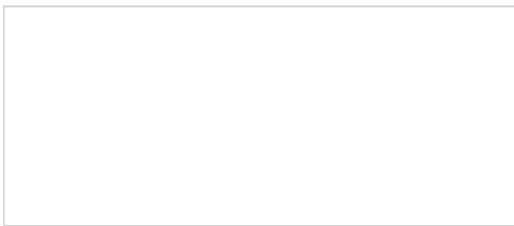
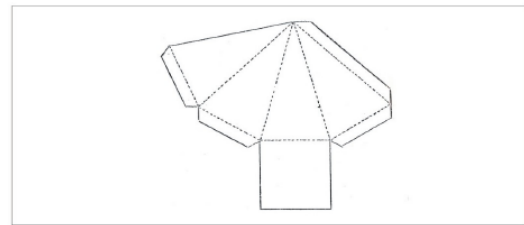
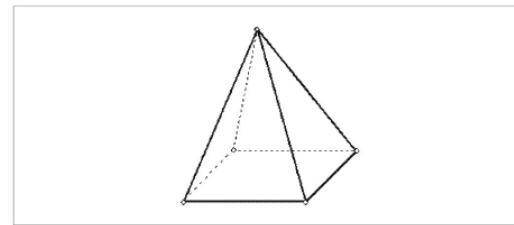
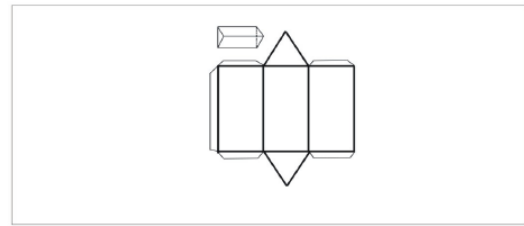
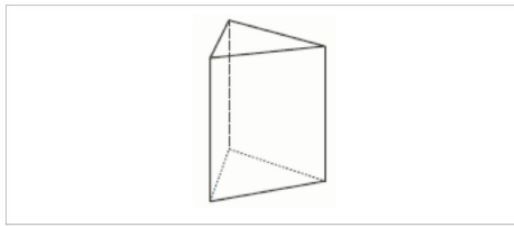
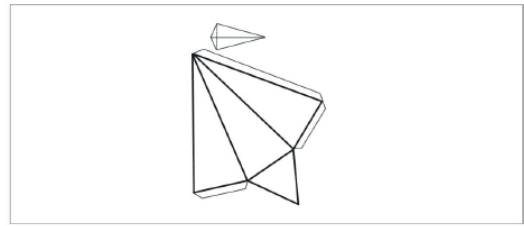
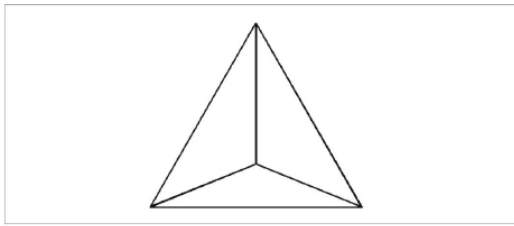
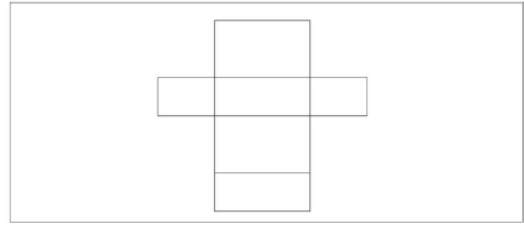
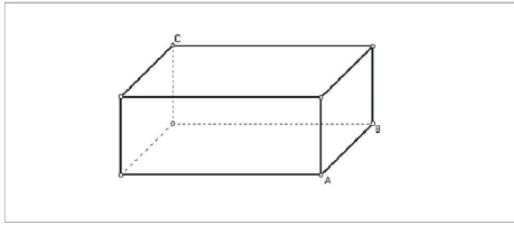
Bases triangulares e
3 faces quadradas e iguais

Base triangular e
3 faces triangulares

Base quadrada e
3 faces triangulares

Todas as faces retangulares

Figura 35 – Cartas dos jogo dos poliedros.



Fonte: www.lettramentomatematica.pbworks.com

Defendemos que seria interessante resgatar pesquisas, livros e trabalhos que envolveram como temática o assunto dos poliedros e sugerir que essas atividades fossem re-projetadas para o ambiente escolar. Acreditamos que muito potencial exista em pesquisas que mesquem esse tipo de prática educativa com o interesse de aprofundar conteúdos e registrar relatos a fim de se procurar constatar novas saídas para a questão da motivação, interesse e envolvimento do estudante no seu próprio processo educacional.

4.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Organizamos este capítulo apresentando, inicialmente, as considerações acerca dos resultados da pesquisa, retomando aos objetivos propostos, verificando se foram respondidos e na sequência realizamos ponderações das contribuições do trabalho para a comunidade de pesquisadores que possam se interessar por Educação Matemática.

4.1 - Retomada aos objetivos da pesquisa

A nossa pesquisa teve por base um objetivo geral e três objetivos específicos para delinear o trabalho, como metas a serem respondidas, retomando-os, são eles:

O objetivo geral: A partir da experiência de Estágio Supervisionado IV, propor atividades e abordagens para o assunto de Poliedros sugerindo aprofundamento, em termos de pesquisas futuras, das atividades indicadas.

Com relação ao objetivo geral pudemos identificar que a Experiência de Estágio IV nos proporcionou a Reflexão (planejamento das aulas), Ação (intervenção) e Reflexão da ação (traduzida aqui como nosso próprio trabalho de conclusão de curso). Essa experiência pôde nos projetar em um ambiente de pesquisas das quais visamos trazer elementos alternativos as ilustrações dos livros didáticos e os desenhos, que possam ser traçados nas aulas dos professores quando estes regem aulas sobre os poliedros. Essas sugestões de materiais, não foi aplicada na nossa experiência de Estágio, embora tenha tornado-se fruto das reflexões de nossa intervenção. Dessa forma, consideramos pertinente fomentar e intuir novas pesquisas a partir das sugestões por nós elaboradas e fundamentadas no corpo do nosso trabalho.

Quanto ao primeiro objetivo específico: Relatar a experiência da atividade de Estágio Supervisionado IV, no que se refere a Intervenção; pudemos concluir a importância dessas disciplinas (Estágio I, II, III e IV) na grade acadêmica, e das contribuições que elas podem valer na reflexão do professor que se deseja ser. Esperamos que o relato de nossa experiência possa dar uma noção de nossos passos dentro dessa disciplina e deixar evidente a aceitação da turma envolvida na intervenção no que tange manusear os poliedros, intercalando com as explicações do professor.

Já o segundo objetivo específico, que visa: Propor atividades que envolvam origami, papercrafts, canudos, jogo e softwares para trabalhar, ou conceituar, o

conteúdo de Poliedros; nos focamos em abrir um leque de opções, para os leitores de nosso trabalho, de recursos e atividades que poderiam ser desenvolvidas em sala de aula (mediante planejamento), visando aproximar o estudante ao concreto, ao compreensível, ao manuseio. Nesse ponto, defendemos que, como foi por nós interpretadas na experiência de intervenção, essa aproximação com o concreto pode despertar no aluno a participação e o interesse pelas aulas.

E por fim, nosso ultimo objetivo específico, visava: Expor que as atividades propostas possuem potencial para incitar, de maneira pertinente a temática, pesquisas futuras; nesse quesito, cremos que a aplicação de nossas sugestões, acompanhadas de planejamento, reflexão, ação, reflexão da ação, registro de materiais, avaliações, entre outros, pode subsidiar novas pesquisas e nos nortear melhor quanto a questão do lúdico, do material concreto, dos softwares, origamis, papercrafts e jogos podem ser melhor explorados, os potenciais que possuem e as limitações que os acompanham.

4.2 Contribuições do trabalho

Acreditamos que o cenário educativo pode ser transformado mediante a ação do homem. Nesse contexto, enxergamos que a postura do professor, que por ventura adote nossa gama de sugestões, irá favorecer para melhoras na sala de aula, abrindo uma espécie de efeito dominó, atingindo a esfera da aprendizagem do aluno também.

Todos os elementos citados como lúdicos, podem facilitar na motivação que o estudante pode gerar em si mesmo e pode abrir espaços de socialização de conhecimento com amostras pedagógicas, feiras de ciências, gincanas, entre outros.

Defendemos que se o professor puder se vestir do discurso que aqui tentamos instigar, o ambiente em sala de aula poderá sofrer impactos positivos. Dessa forma, enxergamos como sendo relevante, ao cenário científico, as pesquisas, sugestões e considerações que elaboramos sobre a nossa temática.

Referências

ASSUNÇÃO L. Geometria e atividades diferenciadas. Anais IX Encontro Paulista de Educação Matemática: IX EPEM. Bauru -SP, 2008

BRASIL. Secretaria De Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: SEF/MEC, 1998.a

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : arte / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC /SEF, 1998.b

BRAIN, M. Como funcionam as enciclopédias wiki, Disponível em: <<http://www.uol.com.br/enciclopedias>> Acesso em: 08 de dezembro de 2011).

FALCÃO, E, F. Imagens ensinam? Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal da Paraíba. Paraíba, 2008.

HOFFMANN, disponível em www.letramentomatematica.pbworks.com (acesso em 8/12/2011)

KALEFF, Ana Maria; REI, Dulce Monteiro. Varetas, canudos arestas e sólidos geométricos. Revista do Professor de Matemática, Rio de Janeiro, n. 28, 2º quadrimestre de 1995

KASAHARA, K. Origami Omnibus: Paper folding for everybody. 20. ed. Tokyo, New York: Japan Publications, 1997.

KODAMA, H. M. Jogos no ensino de matemática. II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, UFBA, 2004. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/OF11.pdf>> Acesso em: 11 Novembro 2011

_____. “Explorando poliedros convexos no ensino médio com o software Poly”. Trabalho submetido para publicação no Livro Eletrônico dos trabalhos (referentes ao ano de 2007) dos Núcleos de Ensino da UNESP.

LORENZATO, Sérgio. Porque não ensinar Geometria? A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.

MARTINS, A. C. “Várias abordagens metodológicas para o Ensino da Equação do Segundo Grau: uma experiência nos ensinos Fundamental e Médio”. Livro Eletrônico dos Núcleos de Ensino da Unesp ed. SP : Cultura Acadêmica, s/d.

NACARATO, A. Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando geometria. Tese (doutorado). UNICAMP, 2000.

OLIVEIRA, Maria Marly de. Projetos, relatórios e textos na educação básica: como fazer. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

PONTE, J. P.; BROCARD, J. e OLIVEIRA, H., Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005.

ROSA, M. Cultura Digital, Práticas Educativas e Experiências Estéticas: interconexões com a Cyberformação de Professores de Matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 33., 2011, Natal, RN. Anais... Natal, RN: ANPED, 2011.

Apêndice A – Planos de Aula

PLANO DE AULA – 01

Objetivos da aula:

Conhecer as figuras geométricas não – espaciais e espaciais;
Aprender identificar concretamente os poliedros entre os sólidos.

Conteúdos a serem trabalhados:

Como aprender concretamente diferenciar figuras não-espaciais e espaciais;
Aprendendo a diferenciar concretamente os poliedros entre os sólidos.

Material necessário para a aula:

Régua, material de sucata (caixas de papelão, pedra, pedaço de madeira, bola de gude, etc.), livro didático, lápis e quadro negro.

Tempo estimado: 90 minutos

PLANO DE AULA – 02

Objetivo da aula:

Aprender diferenciar polígono de poliedro;
Aprender identificar concretamente polígono e poliedro.

Conteúdos a serem trabalhados:

Polígono
Poliedro

Material necessário para aula:

Régua, material de sucata (caixas de papelão, folha de papel ofício, tijolo), livro didático, lápis e quadro negro.

Tempo estimado: 90 minutos.

Etapas de desenvolvimento das aulas:

Inicialmente me apresento a todos e em seguida faço a explanação dos conteúdos a serem abordado;

Demonstrarei através de material concreto, ou seja, figuras geométricas a diferença entre polígono e poliedro;

Demonstrarei como aprender identificar concretamente os poliedros através de figuras geométricas como polígono e poliedro;

Construirei algumas figuras geométricas.

Avaliação: A avaliação será realizada na sala de aula por participação do aluno, onde ele vai identificar entre as figuras geométricas quais são polígono e quais são poliedros e em uma aula passeio nas ruas da nossa cidade faremos uma pesquisa observando as figuras não-espaciais e as espaciais.

Referências:

Giovanni, José Ruy,1937-Matemática Fundamental, 2º Grau: Volume Único/ José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo: FTD,1994.

