

EXPLORANDO OS POLIEDROS COM O APLICATIVO POLY

Munique dos Santos Nascimento Alves; Daniel Freire de Macêdo;
Rosimere dos Santos Nascimento Alves; Suênia dos Santos Nascimento Alves;
Abigail Fregni Lins

Universidade Estadual da Paraíba, muniquea57@gmail.com; Universidade Estadual da Paraíba, daniel-macedo2014@hotmail.com; Universidade Estadual Vale do Acaraú, rosimeresantos2012@bol.com.br; Universidade Estadual da Paraíba, sueniasantos19988@gmail.com; Universidade Estadual da Paraíba, bibilins@gmail.com

RESUMO

Este artigo relata nossa experiência em sala de aula com uma turma de 25 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, na cidade de Juarez Távora, Estado da Paraíba, na qual utilizamos o aplicativo Poly para o ensino da Geometria. Elaboramos uma proposta de aula de quatro questões e após a realização da mesma pelos alunos aplicamos um questionário de onze questões. Nossa proposta de aula e questionário são frutos do trabalho que desenvolvemos durante a disciplina de Recursos Tecnológicos para o Ensino da Matemática de nosso Curso de Licenciatura na Universidade Estadual da Paraíba. No universo dos alunos, 12% eram menores de 12 anos, 84% de 12 a 15 anos e 4% de 16 a 18 anos, sendo 11 do sexo masculino e 14 do sexo feminino. Todos afirmaram gostar de estudar Matemática, considerando-a importante para o dia a dia. Apesar de alguns dos alunos terem enfrentado dificuldades na utilização do aplicativo e em responder algumas das questões, concluímos ser de grande importância o uso do aplicativo Poly na facilidade de compreensão do conteúdo abordado, pois todos os alunos demonstraram motivação, em especial por ter sido uma aula diferenciada, na qual puderam manusear o referido aplicativo. Acreditamos que se o professor de Matemática utilizar recurso tecnológico, como, por exemplo, o aplicativo Poly, no ensino de poliedros, como conceitos de face, aresta e vértice, facilitará a aprendizagem do conteúdo pelos alunos, pois o aplicativo proporciona, como constatado em nossa experiência, uma maior visualização, movimentação e planificação dos elementos de poliedros, tornando assim a Geometria mais compreensível.

Palavras-chave: Educação Matemática, Geometria Plana, Geometria Espacial, Poly, Poliedro.

INTRODUÇÃO

Conforme os PCN (BRASIL, 1997, p. 39), por meio da Geometria o aluno é capaz de desenvolver o pensamento matemático, que lhe permite, de maneira organizada, entender, explicar e representar o mundo em que vive.

Nos livros didáticos se discute a existência de muitos objetos que se assemelham a formas geométricas espaciais. Na natureza também são encontradas formas poliédricas, como muitas rochas que possuem características diferenciadas, como beleza, resistência e raridade na fabricação de joias.

Existem aplicativos favoráveis a se trabalhar formas geométricas, como apontado em livros didáticos.

Como exemplo, aplicativo *Poly*, criação da *Pedagoguery Software*, disponível em ww2.mat.ufrgs.br/edumatec/software/soft_geometria.php, permite investigação de poliedros com imagem tridimensional e como uma rede dimensional, possibilitando movimento e planificação. Infelizmente, o aplicativo *Poly* ainda não possui nas suas configurações a língua portuguesa, mas é possível utilizá-lo em espanhol.

Um dos principais recursos do aplicativo *Poly* no estudo dos poliedros são as formas de visualização disponíveis para poliedro e seus elementos, como face, aresta e vértice.

Os poliedros são sólidos geométricos, possível de se obter largura, comprimento e altura, formados por três partes básicas, sendo elas vértices, arestas e faces. Os vértices são os pontos de encontro das arestas. As arestas são segmentos de reta provenientes do encontro entre duas faces. As faces são formadas por planos.

Sabemos que dentre os poliedros existentes, existem alguns que possuem todas as faces e arestas com números iguais, chamados de Poliedros de Platão. Os poliedros considerados de Platão são Tetraedro, Hexaedro (cubo), Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro.

Ao contrário dos Poliedros de Platão, os Poliedros de Arquimedes, ou Sólidos Arquimedeanos, são poliedros que possuem faces com *mais* de um tipo de polígono regular. Os Prismas e Antiprismas também possuem faces regulares, nos quais os prismas possuem duas faces (chamadas bases) congruentes e paralelas, e as demais faces laterais são paralelogramos. No aplicativo *Poly* os Prismas são regulares com faces laterais quadradas.

Os Antiprismas possuem nas bases dois polígonos regulares de n lados, situados em planos paralelos. O nome de cada Prisma ou Antiprisma (regular) é atribuído pela quantidade de lados de qualquer polígono de sua base.

Diferente dos outros poliedros já citados acima, os Poliedros de Johnson, ou Sólido de Johnson, são poliedros convexos que possuem faces como sendo polígonos regulares, no qual não são Poliedro de Platão, de Arquimedes, nem Prismas e Antiprismas.

O presente trabalho tem por objetivo mostrar na educação matemática os benefícios que o aplicativo *Poly* possibilita como recurso tecnológico didático-pedagógico no ensino de Poliedros e seus principais elementos, e se através do mesmo ocorre uma melhor compreensão do conteúdo por parte do aluno, fazendo despertar um maior interesse pela Matemática.

PLANEJAMENTO DE NOSSA PROPOSTA DE AULA

Nosso trabalho surgiu a partir da proposta de aula elaborada durante a disciplina Recursos

Tecnológicos no Ensino da Matemática, ministrada pela professora Abigail Fregni Lins, no curso de Licenciatura da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), na qual, para a elaboração da mesma, realizamos várias pesquisas em monografias, livros e artigos.

Adaptamos questões do livro didático *Vontade de Saber Matemática* para nossa proposta de aula, e por meio do aplicativo *Poly* elaboramos perguntas que abordassem o conteúdo de poliedro, isto é, face, aresta e vértice. A proposta de aula compreende quatro questões, com o objetivo de utilizar o aplicativo *Poly* para a resolução e compreensão do conteúdo, sendo ela:

Nome: _____

Data: _____

Atividade

1) Selecione no Poly os sólidos platônicos e para cada poliedro identifique a quantidade de faces que cada um possui:

- a) Cubo _____
- b) Octaedro _____
- c) Dodecaedro _____
- d) Icosaedro _____
- e) Tetraedro _____

2) A partir dos três primeiros sólidos de Platão, complete a tabela abaixo:

Poliedros	Nº de Vértices	Nº de Faces	Nº de Arestas
Tetraedro			
Cubo			
Octaedro			

3) Selecione os sólidos de Johnson e para cada poliedro a seguir, determine o número correspondente para cada :

- a) Na pirâmide pentagonal tem vértices, 10 arestas e faces.
- b) Uma pirâmide quadrangular tem 5 vértices, arestas e faces.
- c) Uma pirâmide triangular alongada tem vértices, aresta e faces.

4) Selecione os prismas e antiprismas e identifique quais e quantos são os polígonos que formam as faces desses poliedros:

Poliedros	Polígonos	Faces	Total de Faces
Prisma Triangular			
Prisma Pentagonal			

Antiprisma Quadrangular			

AGRADECEMOS SUA COLABORAÇÃO!!!

Na primeira questão solicitamos aos alunos selecionar no aplicativo *Poly* os sólidos platônicos e para cada poliedro identificar a quantidade correspondente de faces.

Na segunda questão solicitamos que, a partir dos três primeiros sólidos de Platão, completassem a tabela com o número de vértices, faces e arestas.

Na terceira questão solicitamos a seleção dos sólidos de Johnson, e para cada poliedro que seja determinado o número correspondente para cada .

Por fim, a última questão envolve a seleção de prismas e antiprismas para a identificação de quais e quantos polígonos formam as faces dos poliedros pedidos.

Para após a aplicação de nossa proposta de aula, elaboramos um questionário a obtermos informações de maneira mais aprofundada sobre se a utilização do aplicativo *Poly* pelos alunos colaborou com a compreensão do conteúdo abordado e se o mesmo facilitou a aprendizagem, sendo ele:

Nome: _____

Data: _____

Questionário

Faixa etária:

() Menos de 12 anos () De 12 a 15 anos () De 16 a 18 anos () Mais de 18 anos

Sexo:

() Masculino () Feminino

1. Você gosta de estudar Matemática?

() Sim () Não

2. Você acha que a Matemática é importante para o seu dia a dia?

() Sim () Não

3. Você já havia utilizado o aplicativo Poly?

() Sim () Não () Talvez

4. Você gostou de utilizar o aplicativo Poly?

() Sim () Não

5. Você já havia estudado Geometria através do livro didático?

() Sim () Não () Talvez () Não lembro

6. Você achou que para responder às questões sobre vértice, aresta e face através da utilização do aplicativo Poly foi:

() Muito fácil () Fácil () Moderado () Difícil () Muito difícil

7. O conteúdo estudado foi mais compreensível através:

() Livro didático () Aplicativo Poly () Nunca tinha estudado

8. Ficou mais fácil identificar com o Poly a quantidade de faces que cada poliedro possui?

() Sim () Não () Talvez

9. Você conseguiria identificar quantas faces tem o sólido platônico icosaedro sem a utilização do aplicativo Poly?

() Sim () Não () Talvez

10. Com o aplicativo Poly foi mais fácil identificar a quantidade de vértices e arestas que cada poliedro

possui?

Sim Não Talvez Só vértice Só aresta

11. Com suas palavras, fale o que achou do aplicativo Poly.

AGRADECEMOS SUA COLABORAÇÃO!!!!

APLICAÇÃO DE NOSSA PROPOSTA DE AULA

Após o planejamento descrito acima, selecionamos uma Escola Municipal localizada na cidade de Juarez Távora, no Estado da Paraíba, onde possui uma sala de informática, possibilitando a execução de nosso trabalho. A sala possui quatro computadores em funcionamento. No entanto, levamos mais três computadores para ser utilizado durante a aula. A proposta de aula foi trabalhada com uma turma de 29 alunos do 7º ano do turno da tarde, sendo que apenas 25 participaram.

Como a Escola não possui computadores suficientes para realizarmos a atividade em duplas ou trios em apenas um dia, decidimos executar a aula em dois dias. A primeira aula foi realizada no dia 04 de agosto de 2017, com a participação de 14 alunos, e a segunda aula no dia 11 de agosto de 2017, na qual participaram 11 alunos.

De início nos apresentamos aos alunos como três estudantes de Licenciatura em Matemática da UEPB (Universidade Estadual da Paraíba) e uma estudante de Pedagogia da UVA (Universidade Estadual Vale do Acaraú). Em seguida, desenhamos no quadro um cubo para explicar o conceito de poliedro, explanando o conceito de vértice, aresta e face. Incentivamos os alunos a manipularem o aplicativo *Poly*, permitindo de uma maneira natural a investigação do mesmo. Após isso, entregamos a atividade, na qual foram abordados os conceitos de poliedros e seus elementos.

Após a finalização da atividade pelos alunos, os mesmos responderam o questionário que elaboramos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das informações do questionário aplicado, nossa proposta de aula utilizando o aplicativo *Poly* foi realizada com 12% dos alunos menores de 12 anos, 84% de 12 a 15 anos e 4% de 16 a 18 anos, sendo 11 do sexo masculino e 14 do sexo feminino. Todos afirmaram gostar de estudar Matemática, considerando a mesma importante para o seu dia a dia.

Na primeira questão da proposta observamos que alguns alunos tiveram dificuldade em

manusear o computador, e conseqüentemente prejudicou a utilização do aplicativo *Poly*. Acreditamos que isso provavelmente tenha ocorrido pelo fato de não terem frequente acesso a computadores.

Todos os alunos conseguiram identificar corretamente a quantidade de faces dos poliedros solicitados, pois percebemos que para visualizar todas as faces dos poliedros eles clicavam no terceiro ícone das funções do aplicativo *Poly*, localizado ao lado direito, fazendo com que o poliedro fosse planificado, possibilitando assim facilidade na contagem das faces.

Na segunda questão alguns alunos apresentaram maiores dificuldades na contagem de vértices e arestas, visto que o sólido foi rotacionado mais de uma vez, ocasionando assim a contagem excessiva do mesmo vértice ou aresta. Outros alunos faziam o inverso desse, pois eles não rotacionavam o sólido por completo, deixando algumas arestas e vértices fora da contagem. Na contagem das faces vários alunos utilizaram a rotação do poliedro, visualizando a mesma face várias vezes, dificultando a resolução correta da questão. Já outros alunos para obter o resultado utilizaram a forma planificada, facilitando a resolução.

Poucos alunos conseguiram identificar que a proposta da quantidade de faces (tetraedro, cubo, octaedro) da primeira questão era a mesma proposta da segunda questão. Com isso, alguns alunos que tiveram bom desempenho na primeira questão não obtiveram o mesmo desempenho na segunda questão. Como, por exemplo, o aluno A1, que acertou a quantidade de faces do octaedro na primeira questão por meio da planificação, mas não acertou na segunda questão, quando utilizou a rotação do poliedro para visualizar as faces:

1) Selecione no Poly os sólidos platônicos e para cada poliedro identifique a quantidade de faces que cada um possui:

a) Cubo 6 faces

b) Octaedro 8 faces

c) Dodecaedro 12 faces

d) Icosaedro 20 faces

e) Tetraedro 4 faces

2) A partir dos três primeiros sólidos de Platão, complete a tabela abaixo:

Poliedros	Nº de Vertices	Nº de Faces	Nº de Arestas
Tetraedro	4	4	6
Cubo	8	6	12
Octaedro	6	8	12

Na terceira questão, como as pirâmides pentagonais, quadrangular e triangular alongada não são encontradas facilmente nos livros didáticos, quando os alunos as visualizaram no aplicativo *Poly* demonstraram fascinação pelas suas cores e formas. No primeiro momento disseram que não teriam como contar os vértices, aresta e faces solicitadas, pois os poliedros

eram grandes, consequentemente difíceis de contar. No entanto, se esforçaram em responder, apesar de achar algo novo ao seu conhecimento.

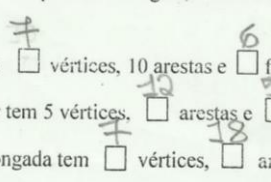
Novamente, os alunos demonstraram dificuldade na contagem dos vértices e arestas do poliedro, visto que eles rotacionavam o sólido mais de uma vez. Como, por exemplo, o aluno A2, que contou um dos vértices da pirâmide pentagonal mais de uma vez, o mesmo ocorrendo com as arestas da pirâmide quadrangular e triangular e alongada:

3) Seleccione os sólidos de Johnson e para cada poliedro a seguir, determine o número correspondente para cada :

a) Na pirâmide pentagonal tem vértices, 10 arestas e faces.

b) Uma pirâmide quadrangular tem 5 vértices, arestas e faces.

c) Uma pirâmide triangular alongada tem vértices, aresta e faces.



Percebemos que quanto maior é o número de vértices e arestas do poliedro, maior é o grau de dificuldade dos alunos na contagem, pois se confundem contando-as de mais ou de menos.

Na quarta e última questão percebemos que os alunos não possuíam o conceito formado de polígonos, na qual a maioria desconhecia o nome dos polígonos que formam os poliedros que utilizamos na atividade. Após explicarmos a eles, demonstraram conhecer apenas o quadrado e o triângulo, pois uma das questões dizia respeito sobre quais são os polígonos que formam as faces do prisma pentagonal. Responderam que uma das faces é o triângulo, mas a outra não souberam dizer o nome do polígono. Mesmo sabendo que o prisma é pentagonal, demonstraram total desconhecimento sobre o pentágono.

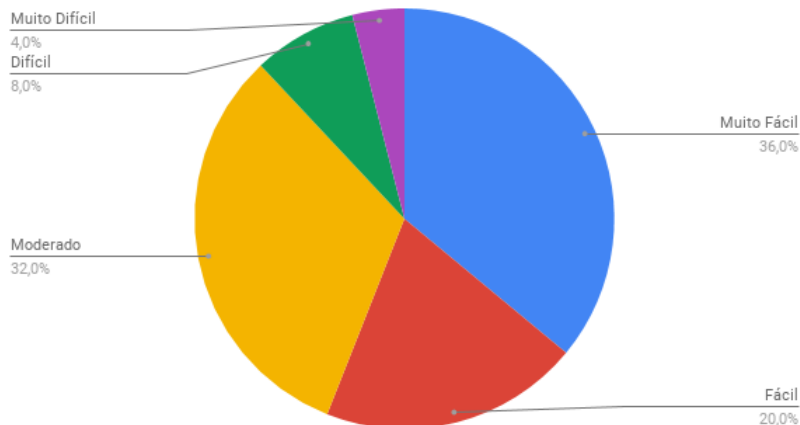
A quantidade de polígonos que correspondem às faces dos poliedros foi facilmente diferenciada e contada, já que as cores proporcionadas pelo aplicativo *Poly* diferenciam os polígonos, contribuindo assim para sua identificação.

Após a atividade entregamos um questionário individual, no qual buscamos informações sobre a contribuição do aplicativo *Poly* na aprendizagem do conteúdo de poliedro.

Quanto às questões sobre vértice, aresta e face através da utilização do aplicativo *Poly*, os alunos responderam:

Gráfico 1: Utilização do aplicativo Poly pelos alunos

Utilização do aplicativo poly



Fonte: Dados obtidos na pesquisa.

Diante das respostas obtidas, entendemos que, mesmo com a utilização do aplicativo *Poly*, alguns alunos ainda sentem dificuldade no estudo de vértice, aresta e face. Porém, mesmo sem ter estudado o conteúdo no livro didático, os alunos responderam que o conteúdo é mais compreensível através do aplicativo *Poly*.

A maior parte dos alunos disse que não havia estudado Geometria através do livro didático. Muitos dos alunos disseram que talvez não fossem capazes de identificar a quantidade de faces do sólido platônico icosaedro sem a utilização do aplicativo, pois acreditamos que seja pelo fato do aplicativo proporcionar a planificação do poliedro, facilitando assim a visualização de suas faces.

Por último, colocamos uma questão aberta, na qual os alunos com suas palavras descreveram o que acharam do aplicativo *Poly*. Todos os alunos afirmaram que não haviam utilizado o aplicativo *Poly* anteriormente e que gostaram de utilizá-lo. Os alunos A3 e A4 relataram que o aplicativo *Poly* é fácil de ser utilizado, divertido, interessante:

11. Com suas palavras, fale o que achou do aplicativo Poly.

Muito bom com ele aprendemos mais e é muito fácil de utilizar e mais fácil e divertido de aprender.

11. Com suas palavras, fale o que achou do aplicativo Poly.

Eu achei ótimo por que esse aplicativo poly é muito interessante. eu achei também ótimo suas explicações. Muito obrigada por tudo eu aprendi muito com esse aplicativo poly e com vocês muito obrigada.

Foto 1: Alunos observando o aplicativo Poly rotacionar o tetraedro



Fonte: Dados da pesquisa

Foto 2: Alunas observando o aplicativo Poly planificar a pirâmide pentagonal



Fonte: Dados da pesquisa

COMENTÁRIOS FINAIS

Concluimos ser de grande importância a utilização do aplicativo *Poly* na facilidade da compreensão do conteúdo, pois os alunos que realizaram a proposta de aula que elaboramos demonstraram motivação, em especial por ter sido uma aula diferenciada, na qual puderam manusear o aplicativo *Poly*.

Acreditamos que se o professor de Matemática utilizar recurso tecnológico, como, por exemplo, o aplicativo *Poly*, no ensino de poliedros (face, aresta, vértice), facilitará a aprendizagem do conteúdo pelos alunos, pois o aplicativo *Poly* proporciona, como constatamos em nossa experiência, uma maior visualização, movimentação e planificação dos elementos de poliedros, tornando assim a Geometria mais compreensível.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a nossa querida e amável Profa. Dra. Abigail Fregni Lins pelo incentivo, apoio, orientação e revisão do trabalho que realizamos, pois foi de grande importância para nosso conhecimento a elaboração e execução desse trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1997, p. 39.

FANTI, Ermínia de L. C.; KODAMA, Hélia M. Y.; NECCHI, Maria A.. **Explorando Poliedros Convexos no Ensino Médio com o Software Poly**, 2007. Disponível em: < <http://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/explorando-poliedros-convexos---prof.-erminia,-cida-e-helia.pdf> >. Acesso em 25 de Março de 2017.

Página do aplicativo Poly. Disponível em: < http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/software/soft_geometria.php >. Acesso em 25 de Março de 2017.

LIMA, Joelene de Oliveira de. **Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio suportado por Ambientes Computacionais**, Porto Alegre, 2006. Disponível em: < http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/tecnicos/RTI_Joelene.pdf >. Acesso em 23 de Março de 2017.

SOUZA, Joamir Roberto de e PATARO, Patrícia Rosana Moreno. **Vontade de Saber Matemática**, 7º ano, 2. ed.. São Paulo: FTD, p. 74 – 79, 2012.