

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO E DA LINGUAGEM GEOMÉTRICA COM AUXÍLIO DO GEOGEBRA E MATERIAL CONCRETO

Rafael Costa Sampaio
E. M. Noel de Carvalho (SME – Resende)
rafaelcs@id.uff.br

Ednara Alves da Silva Paula
C.E. João Kopke
ednara.silva@hotmail.com

Resumo:

Este relato visa compartilhar as reflexões geradas a partir de aulas ministradas em turmas do 6º Ano do Ensino Fundamental, onde foram usados materiais concretos e programa de Geometria Dinâmica visando diferentes ofertas de visualização aos alunos. O tópico abordado foi o estudo dos poliedros, com ênfase nos prismas e pirâmides, sendo realizado com sete turmas. Sabendo que a habilidade de visualização é parte essencial nessa área do conhecimento e que cada indivíduo possui uma capacidade particular para construir objetos mentalmente, realizamos aulas em que os alunos manipularam, recortaram, dobraram e interagiram com a ferramenta em três dimensões oportunizada pelo GeoGebra. Buscando trabalhar múltiplas apresentações dos mesmos conceitos e desenvolver os níveis de visualização e análise, fomos incentivando a construção do vocabulário matemático, começando com palavras conhecidas e associando-as com os termos matemáticos. Concluímos que as diversas maneiras de abordar os objetos vão se completando e favorecendo sobremaneira a ancoragem do conceito, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e trazendo uma maneira mais lúdica de estudar Matemática, tornando os alunos mais dispostos e receptivos à continuidade e aprofundamento nos anos seguintes.

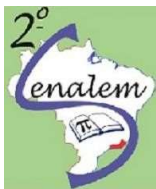
Palavras-chave: Educação Matemática. Aprendizagem Significativa. Material Concreto. GeoGebra.

Introdução

Muitos pesquisadores em Ensino de Matemática têm explorado e constatado os benefícios de recursos que vão além do giz e lousa na sala de aula. Diante disto, estudando maneiras de agregar às nossas aulas no Ensino Fundamental, planejamos e aplicamos uma sequência de atividades para ajudar no desenvolvimento do pensamento geométrico, refinar o vocabulário matemático e cativar nossos alunos para terem satisfação com a disciplina.

Para o Professor Raymond Duval, a oferta de múltiplos registros ajuda o aluno a construir e internalizar o seu próprio entendimento sobre o objeto matemático em questão, uma vez que nenhuma forma de registro é completa em si, e quanto mais variada for a interação com o objeto, mais concreto será o aprendizado:

Não obstante, as diversas representações semióticas de um objeto matemático são absolutamente necessárias. De fato, os objetos matemáticos não estão diretamente acessíveis à percepção ou à experiência intuitiva



RELATO DE EXPERIÊNCIA

imediatas, como são os objetos comumente ditos “reais” ou “físicos”. É preciso, portanto, dar representantes. (DUVAL, 2012, p.3)

Ter a oportunidade de aprendizado por diversos registros permite ao aluno ter ferramentas mentais para associar ao que mais lhe parecer oportuno em um momento necessário:

No entanto, é essencial, na atividade matemática, poder mobilizar muitos registros de representação semiótica (figuras, gráficos, escrituras simbólicas, língua natural, etc...) no decorrer de um mesmo passo, poder escolher um registro no lugar de outro. (DUVAL, 2012, p.5)

Assim, aliamos ao registro escrito o uso de material concreto e a interação com programa de Geometria Dinâmica, a medida que relatamos algumas percepções levantadas durante a realização das aulas. Essas atividades foram implementadas em sete turmas de sexto ano do Ensino Fundamental, num período de seis a sete semanas.

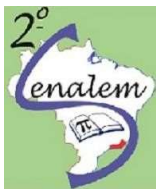
1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 *Uso do Material Concreto*

Desde muito pequenos vamos tomando conhecimento do mundo em que vivemos através do tato. É nosso instinto tocar, trazer para perto e aguçar a experiência com algo novo. E pensando nesse reflexo humano de usar as mãos para aprender, precedemos as atividades computacionais com a manipulação de material concreto. Entendemos que as ações de recortar, medir e moldar permitem, além do aprendizado em si, o exercício da destreza, da meticulosidade e esmero.

No estudo matemático é importante pensar no desenvolvimento de maneira individual, oportunizar que o aluno construa à sua maneira. Kaleff (2016) afirma que, utilizando o material concreto, o aluno tem a imagem visual do objeto de estudo e esta se alia à imagem mental, que é única e está somente em sua imaginação, permitindo que a associação de ambas fortaleça a construção do conceito.

Pensar em uma aula de Geometria sem contar com objetos para manipulação, prontos ou feitos de material reciclado, é abrir mão de um recurso muito acessível e de enorme potencial para o desenvolvimento da habilidade de visualização do aluno. Uma vez que cada indivíduo é dotado de certo grau dessa habilidade, cabe ao professor propiciar tal aprimoramento. Mais uma vez Kaleff destaca:



RELATO DE EXPERIÊNCIA

Alguns desses artefatos são muito importantes para a sala de aula e para o desenvolvimento da habilidade da visualização, pois permitem que o aluno veja “com os próprios olhos”, por meio da observação do material concreto manipulativo, a transformação de uma forma plana em outra espacial e vice-versa. Ou seja, alguns desses artefatos permitem ao professor levar o aluno a observar, sensível e concretamente, um tipo especial de dança entre objetos planos e espaciais, ao manipular e transformar modelos de superfícies planas em sólidos espaciais. (KALEFF, 2016, p. 60)

Portanto, como pretendemos melhor capacitar nossos jovens alunos e deixá-los em condições de ter uma internalização e aprendizado significativos, propomos duas atividades que privilegiassem tal recurso.

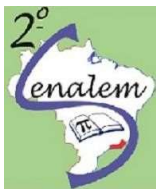
1.2 Geometria Dinâmica

Mesmo não sendo um recurso tão recente, já que podemos encontrar publicações com mais de uma ou duas décadas, como Borba e Penteado (2007) e Gravina (1996), o uso dos *softwares* de Geometria Dinâmica ainda fica muito aquém do desejado em nossas escolas.

Apontado como ferramenta rica em adjetivos para a sala de aula, a Geometria Dinâmica, que recebe esse nome em oposição à estática do uso de régua e compasso, enfrenta alguns percalços no caminho até estar ao alcance do aluno. Sejam de ordem de administração pública, aperfeiçoamento do professor ou pensamento pedagógico da escola, o ato de ensinar Matemática com computadores tem a adesão da minoria dos profissionais. Para Borba (2010, p.3) “Os *softwares* educacionais têm a capacidade de realçar o componente visual da matemática atribuindo um papel importante à visualização na educação matemática”.

Como somos entusiastas do uso de novas tecnologias no Ensino de Matemática, procuramos o aprofundamento nessa área específica e planejamos muitas atividades com o apoio desses programas computacionais. Sendo escolhido para esse relato o GeoGebra Classic 5, por ser um aplicativo de comandos relativamente fáceis e interface agradável, além de estar previamente instalado nos computadores disponíveis.

De forma concisa, podemos elencar as possibilidades trazidas por programas de Geometria Dinâmica. Segundo Borba (2018), em educação matemática, as tecnologias computacionais fortalecem algumas peculiaridades do aspecto visual, tais como: a multiplicidade de representações alcançada pelas representações visuais; o desenvolvimento da visualização como parte da resolução de problemas



RELATO DE EXPERIÊNCIA

matemáticos; a maior interação com as tecnologias presentes na escola melhorando a compreensão visual. Dessa maneira, é inegável o fato de que a matemática escolar será transformada em função do uso da informática.

Não obstante os benefícios supracitados, acreditamos que o uso de material concreto num estágio que antecede o estudo com auxílio do computador potencializa o aprendizado e traz mais significado aos conceitos que estão sendo construídos.

Por terem essas características dinâmicas esses artefatos são os mais indicados para a criança realizar as primeiras experiências concretas sensoriais. Em um segundo momento, essas experiências podem ser realizadas em conjunto com o reconhecimento de representações gráficas computacionais, pois tais artefatos possibilitam com que os movimentos vistos, ou realizados na tela, também o sejam acompanhados e realizados concretamente pela manipulação. (KALEFF, 2016, p. 60)

A seguir, estão descritas sumariamente algumas impressões colhidas em três momentos distintos. Sendo aulas que merecem um desenvolvimento com um planejamento adequado e os melhores meios possíveis, sendo alvo de um aperfeiçoamento futuro.

2 METODOLOGIA

1.3 *Planificação do prisma usando material concreto*

Esta atividade foi realizada após o estudo de sólidos e figuras planas, logo os alunos já sabiam nomear os principais polígonos e poliedros, assim como seus elementos.

A primeira etapa desenvolvida com as turmas foi a utilização de material concreto para realizar a planificação de um prisma e montagem de um cubo a partir de um plano. Para tal, foi utilizada uma caixa de leite e tesoura, que são artefatos facilmente encontrados em várias residências. Cabe ressaltar que a caixa precisou ser previamente bem lavada e seca para evitar transtornos durante a execução da atividade.

Seguindo as orientações do professor, os alunos foram cortando a caixa nas arestas indicadas a fim de que todos obtivessem a mesma planificação, embora sempre destacando que um sólido pode gerar diversas regiões planas quando planificado.

RELATO DE EXPERIÊNCIA



Figura 1: Caixa inteira e planificações do prisma e cubo. Fonte: Arquivo pessoal.

Uma vez planificado o prisma, os alunos foram incentivados a analisar as características do poliedro nessa perspectiva, tendo o cuidado de contar corretamente os vértices, faces e arestas. Após um período de manipulação e análise, foi realizada a construção do cubo a partir de uma das faces maiores da caixa. Mais uma vez seguindo as instruções, foram traçados quadrados de lado medindo 3 cm e recortamos formando um molde em formato de cruz. Efetuando as dobras nos lados dos quadrados, obtivemos as arestas do cubo e montamos o poliedro.

Neste momento os alunos demonstraram bastante satisfação ao ver o cubo montado e fizeram muitas observações pertinentes ao visualizar, lado a lado, a planificação da caixa e o plano que foi transformado em cubo. A grande maioria se referiu aos vértices como “pontos” e às arestas como “linhas”, fato esse que foi sendo melhorado com demais atividades.

Cabe ressaltar que dois tempos de aula são suficientes para a realização satisfatória desta atividade.

RELATO DE EXPERIÊNCIA**1.4 Construção do tetraedro por meio de origami**

Prosseguindo com o estudo detalhado de pirâmides, realizamos em sala de aula a construção do tetraedro por meio de dobraduras. Essa atividade exige um grau maior de precisão e especial atenção do professor para lidar com a ansiedade dos alunos. Um fator interessante é a surpresa, assim, a experiência fica mais atrativa quando a turma vai dobrando e tentando adivinhar o resultado das dobraduras.

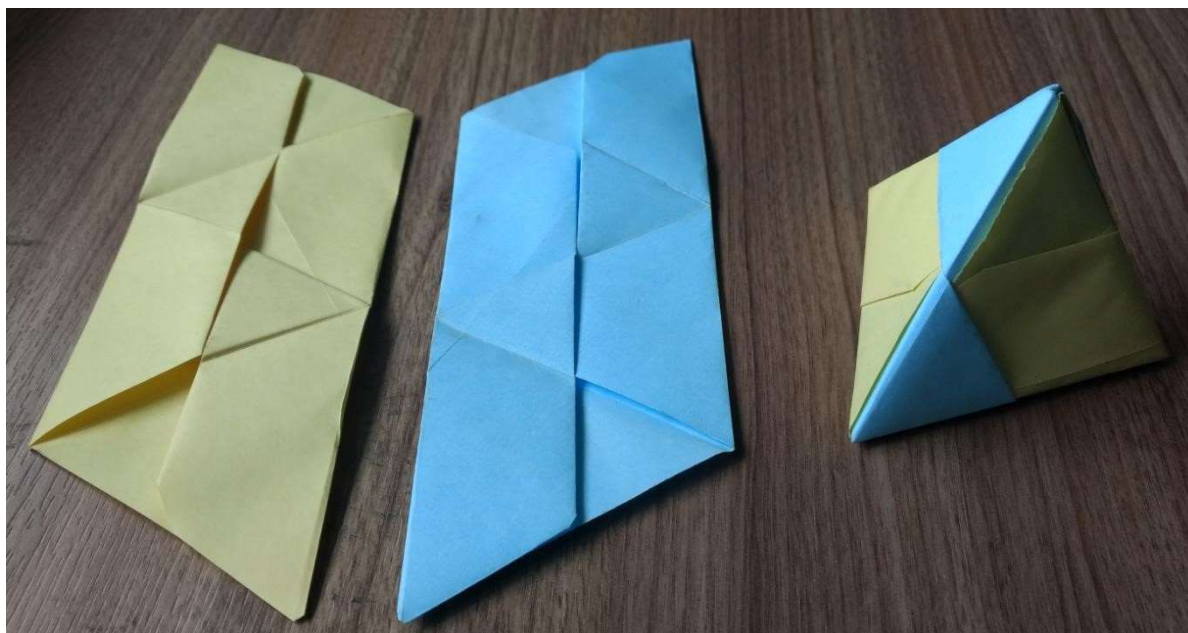


Figura 2. Módulos para montagem do tetraedro. Fonte: Arquivo pessoal.

As pirâmides são montadas com duas peças, ou módulos em forma de paralelogramos, que se encaixam de maneira precisa. O uso de folhas coloridas ajuda no sentido lúdico. Aproveitamos a oportunidade para destacar as características das pirâmides, e conduzimos de forma que os alunos fizessem mais análises e tentassem conjecturas primárias. Para uma exploração satisfatória, essa atividade necessita de quatro tempos de aula, podendo ser em dias distintos.

1.5 Contando vértices, faces e arestas com GeoGebra 3D

A atividade final desta sequência foi a interação com o *software* de Geometria Dinâmica GeoGebra. Devido à complexidade das construções em 3D para alunos tão jovens e visando o melhor aproveitamento do tempo, as construções foram elaboradas pelo professor e salvas em cada computador usado pelos alunos, cabendo a esses apenas a exploração.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Nesse momento o entusiasmo da turma foi máximo e o aproveitamento superou as expectativas. Possibilidades como o uso de cores variadas, giro da janela de visualização e planificação animada permitiram uma experiência muito rica para os alunos.

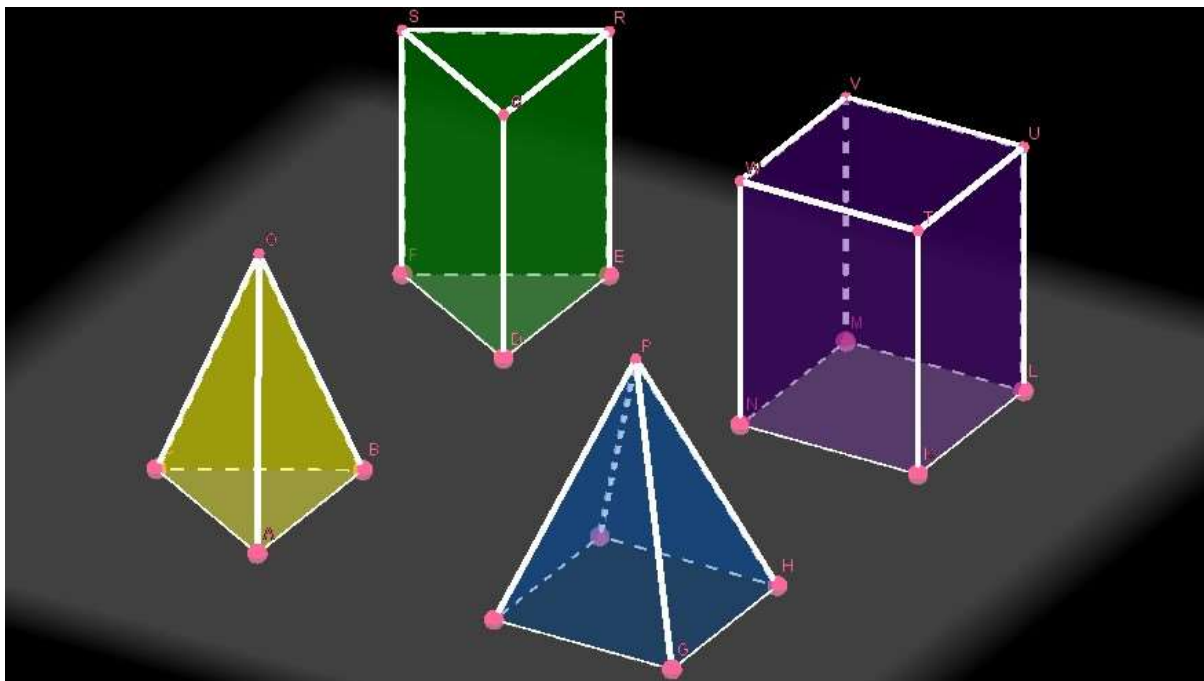


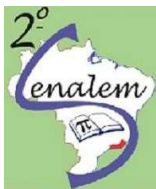
Figura 3. Prismas e Pirâmides no GeoGebra 3D. Fonte: Arquivo pessoal.

Muitos fizeram associações corretas com as atividades realizadas com a caixa planificada e dobradura do tetraedro, além de demonstrarem enorme satisfação em ter conclusões que remeteram às aulas passadas, apresentando clara compreensão do conjunto estudado.

Durante esta atividade, fomentamos mais algumas conjecturas para elaborar regras a fim de determinar o número de vértices, faces e arestas em função do número de lados da base. Os polígonos característicos das faces laterais ficaram em evidência com visualização na tela e os alunos já fizeram maior uso dos termos geométricos corretos.

Considerações Finais

Buscando embasamento em pesquisas que apontam o desenvolvimento da habilidade de visualização como forte incremento na aprendizagem significativa no



RELATO DE EXPERIÊNCIA

estudo das formas geométricas, planejamos e aplicamos aulas com recursos que trouxeram grande apelo visual e lúdico.

Inúmeros comentários positivos e pertinentes foram observados durante as atividades, e também durante avaliações escritas realizadas posteriormente. A visualização das características de prismas e pirâmides teve grande melhora.

Tais indicadores nos levam a acreditar que, além de terem proporcionado aulas interessantes, o uso de material concreto e do GeoGebra auxiliou fortemente no aprendizado dos alunos. Portanto, mostram-se como recursos valiosos em sala de aula e pretendemos continuar a elaborar novas experiências aliando-os.

Referências

BORBA, M. C.; **Softwares e internet na sala de aula de Matemática**. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, Salvador, 2010. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/marceloxenen.PDF>>. Acesso em: 15 set. 2018.

BORBA, M.C.; PENTEADO. M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3 ed. Belo Horizonte: Autentica, 2007. 104p.

DUVAL, R.; M., Trad Méricles Thadeu Moretti. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée**. Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 7, n. 2, p. 266-297, Florianópolis, 2012. Acesso em 15 set. 2018.

GRAVINA, M. A. **Geometria Dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria**. In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, 1996.

KALEFF, A. M. M. R. **Novas tecnologias no ensino da matemática: tópicos em ensino de geometria**. CEAD / UFF, 2a edição, Niterói, 2016. 223p.