

O USO DO SOFTWARE SKETCHUP NO ENSINO DE PRISMAS

Ronaldo Asevedo Machado, Adriana Maria Tonini
Faculdade Santa Rita — FASAR
Universidade Federal de Ouro Preto
amronaldo@ig.com.br, atonini@cead.ufop.br

Brasil

Resumo. O uso das tecnologias nas salas de aulas representa uma tendência de ensino que, junto a outras metodologias, pode favorecer a relação ensino-aprendizagem e significar uma mudança de paradigma nos ambientes educacionais. A garantia de que essa é uma alternativa viável ao ensino da Geometria Espacial fundamenta-se, entre outros aspectos, no entendimento de que para ensinar aos diferentes são necessárias estratégias variadas. A interface amigável e os amplos recursos em três dimensões encontrados no *software Sketchup* permitiram sua escolha na implementação da pesquisa. Este trabalho fomenta as discussões sobre o uso das tecnologias no ensino de Matemática e deixa contribuições positivas dos ambientes educacionais informatizados para o trabalho de professores e alunos. Evidencia-se aqui um recorte da pesquisa do Mestrado Profissional em Educação Matemática, apresentando o uso das tecnologias como elemento facilitador do Ensino-Aprendizagem da Geometria Espacial utilizando o *software sketchup*.

Palavras chave: prismas, ensino, aprendizagem, software, geometria

Abstract. The use of technology in classroom teaching is a trend, which along with other methodologies, may favor the teaching-learning relationship and signify a paradigm change in educational environments. Ensuring that this is a viable alternative to the teaching of Geometry Space is based, in other aspects, on the understanding that teach to different people are needed varied strategies. The user-friendly interface and extensive features found in three dimensions in Sketchup software allowed their choice in implementing the research. This work fosters discussions on the use of technology in teaching mathematics and leaves positive contributions of computerized educational environments for work of teachers and students. This study is part of a research of the Professional Masters in Mathematics Education, with the use of technology as a facilitator of Teaching and Learning Geometry of Space using the software sketchup.

Key words: prisms, teaching, learning, software, geometry

Introdução

As experiências das salas de aula revelam aos pesquisadores da Educação Matemática as particularidades do ensino e aprendizagem através das inúmeras experiências que vão sendo acumuladas no trabalho com os alunos. Cada dia na sala de aula acaba revelando o universo amplo e desafiador da tarefa de ensinar Matemática. A diversidade de alternativas desencadeada pelos avanços tecnológicos permeia os ambientes educacionais. O ensino de Geometria Espacial ganha um aliado forte frente aos problemas que os alunos encontram na visualização e cálculos de áreas e volumes que são os *softwares*. A dinâmica de *softwares* como o *sketchup* junto à criatividade dos educadores acaba por revelar uma sala de aula mais dinâmica no ensino da Geometria Espacial.

A amplitude de aplicabilidade da Geometria no cotidiano é incontestável. Na escola ela está integrada ao currículo do ensino fundamental e Médio. Esses aspectos são premissas do que será necessário a vários profissionais no exercício de suas profissões. Os pesquisadores estão

atentos às evoluções e apresentam suas contribuições ao ensino. Filho(2002) retrata a geometria e suas interseções com outras áreas do conhecimento:

Considera-se que não haja dúvidas quanto à importância da Geometria em seu papel, básico, não só na Matemática, mas também em diversas áreas, tais como: Engenharia, Arquitetura, Física, Astronomia etc. Além disso, mesmo no ensino dos números são empregados modelos geométricos que devem ser dominados... (Filho, 2002, p.16)

A simples relação entre geometria e realidade não garante sua compreensão e utilização pelos alunos. É necessário uma interferência da escola no sentido de flexibilizar essa relação. Assim, como evidencia Filho(2002) a escola herda mais esse papel:

A linguagem geométrica está de tal modo inserida no cotidiano que a consciência desse fato não é explicitamente percebida. É dever da escola explicitar tal fato a fim de mostrar que a Geometria faz parte da vida, pois vivemos num mundo de formas e imagens.(Filho, 2002, p.16)

Ao desenvolver um conteúdo através de sua contextualização, como por exemplo, os diversos usos da geometria na construção civil, abre-se espaço para que o educando seja despertado para o aprendizado da Geometria. Dessa forma, desejou-se aumentar a participação dos alunos e dilatar a apropriação de conceitos de Geometria Espacial por eles. Tais ideias estão em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM ,1999, p.251) que ressaltam a importância de “[...] pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção do aluno, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudanças e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional.” (grifo nosso)

Em outra vertente, é possível observar as contribuições que surgem a partir do uso dos computadores pessoais que ganham o mundo rapidamente e que é apresentado, não como a única saída, mas como uma porta que se abre ao universo do ensino e da aprendizagem. O uso de programas pode favorecer em um dos aspectos mais complexos frente aos estudos da Geometria Espacial que é a dificuldade de visualização. A superação desse limite pode ser encontrada nas tecnologias segundo Richit, Tomkelski e Richit (2008).

Sabemos que muitos elementos e propriedades inerentes a Geometria Espacial deixam de ser compreendidos em função da abordagem desse conteúdo basear-se em representações estáticas, como aquelas usadas em livros didáticos. Essa

deficiência da Geometria Espacial vem sendo gradativamente superada, à medida em que softwares de Geometria Dinâmica são desenvolvidos e incorporados à prática de sala de aula. (Richt, Tomkelski e Richt, 2008, p.2)

As discussões que permeiam o uso da tecnologia podem ser mais atuais, entretanto, suas origens estão plantadas em um passado bem remoto. Partindo da palavra técnica, pode-se encontrar raízes em estudiosos bem antigos conforme apresenta Sancho(1998):

Uma primeira abordagem do conceito de técnica é encontrada em Heródoto, quem o conceitua como “um saber fazer de forma eficaz”. Platão o coloca repetidamente na boca de Sócrates, na sua obra Protágoras, na qual lhe dá o sentido de realização material e concreta de algo. O estado de impotência em que o ser humano se encontra na natureza agrava a sua necessidade de desenvolver mecanismos de subsistência e proteção. (Sancho, 1998, p.28)

Ainda segundo esse autor, o termo técnica era utilizado com sentido similar ao que temos hoje e escritores daquela época já faziam alusão ao uso da técnica como precursora da evolução.

O primeiro autor a considerar que a técnica poderia contribuir para o desenvolvimento e bem-estar da humanidade foi Francis Bacon, cuja obra *New Atlantis* (editada em 1627) constitui a primeira utopia na qual invenções são profetizadas. (Sancho, 1998, p.29)

As evoluções vividas pela humanidade estão presentes também no século XX. Após mil novecentos e quarenta e cinco, o período pós guerra inicia-se um tempo em que as tecnologias que estavam enclausuradas em sistemas militares e que serviam de forma restrita para os exércitos, começam a ganhar a sociedade. O que até então era uma arma secreta nos procedimentos relacionados aos objetivos da guerra passa a ser suporte fundamental aos novos equipamentos da vida moderna. Entretanto, os primeiros computadores eram gigantescos, não permitindo a priori sua disseminação como instrumentos de trabalho e como auxiliar onipresente na vida dos cidadãos. Se ainda não era um novo tempo em termos práticos, já que poucos tinham acesso a esse novo tipo de equipamento, porém iniciava uma nova demanda: quem serão os profissionais e quais deverão ser as habilidades requeridas dos mesmos? Levy (1998) corrobora com essa reflexão quando diz:

Desde o fim da Segunda Guerra mundial, uma parte crescente da população ativa dos países desenvolvidos trabalha no setor da gestão e dos serviços. A maioria de nós produz, transforma ou propaga informação. A disseminação das máquinas

lógicas na indústria modifica o tipo de competência cognitiva exigida dos operários (ou operadores) e dos agentes de manutenção. (Levy, 1998, p.16)

Os avanços tecnológicos, os desafios das salas de aula, os desafios no aprendizado da Geometria, as dificuldades de visualização dos sólidos pelos alunos e a criatividade dos educadores permitem levantar questionamentos que possam iluminar as novas práticas nas escolas: será que realmente não existem formas de dinamizar e enriquecer os processos de ensino-aprendizagem de Matemática se os profissionais não se prenderem em demasia aos procedimentos mais tradicionais? Sendo a Geometria Espacial um assunto que exige uma melhor visualização, e ainda, percebendo que existem *softwares* que possam dar um melhor suporte representando uma interface de desenho mais amigável, não seria conveniente utilizar o potencial dos computadores para vencer as dificuldades do “quadro negro” na visualização dos sólidos?

É a partir de todo esse contexto que se estabelece como questão de investigação: *Que contribuições uma proposta de ensino de prismas implementada em ambientes educacionais informatizados, pode trazer para a aprendizagem de Geometria Espacial?*

O ambiente da pesquisa

A pesquisa, cujo conteúdo norteador foi a Geometria Espacial, foi implementada em uma turma do segundo ano do ensino médio, no segundo semestre de 2009. A escola tinha três turmas de segundo ano: uma no turno da manhã, uma outra à tarde e uma à noite em um total de oitenta e sete alunos nessas séries. Escolheu-se a turma da manhã para a pesquisa tendo por base as seguintes características:

- É uma classe que apresentou, a partir da observação, maior número de alunos pouco motivados em estudar. Eles não apresentam estímulo a continuar estudando;
- O segundo aspecto refere-se à presença de alunos que residem na zona rural. Do total de alunos cinco alunos vivem na área rural e trabalham em atividades no campo;
- Um terceiro aspecto refere-se à motivação dos alunos. Eles demonstraram pouco interesse com as aulas de Matemática e dispersavam muito nas atividades durante a aula;
- Ainda vale pontuar que os rendimentos registrados por essa turma, quando comparados aos das outras, dados obtidos através de contato com a professora, evidenciavam maiores dificuldades de aprendizado;
- As observações também permitiram verificar que nessa turma, a maioria dos alunos não faz atividades escolares em casa, e segundo informações dos próprios alunos, mais da metade deles trabalham em, pelo menos, meio período (quatro horas por dia).

Metodologia

A pesquisa representou uma avaliação qualitativa de alguns aspectos e quantitativa de outros. Para que se pudesse ter um maior controle sobre os processos e resultados, buscou-se relatar os fatos, bem como recolher resultados de atividades desenvolvidas durante as aulas referentes a pesquisa, em uma avaliação contínua. Os alunos eram sempre instruídos sobre os procedimentos e tinham, nas atividades de laboratório, um roteiro a ser seguido.

Efetivada nos moldes de uma pesquisa de intervenção, as aulas foram ministradas em um contexto de parceria entre a professora da disciplina e o pesquisador que assumiu todo o trabalho no laboratório de informática.

Na semana da realização da pesquisa exploratória, pelos alunos, a professora da disciplina iniciou com uma revisão que abordava tópicos da geometria plana, como classificação de triângulos, relação entre ângulos definidos por duas paralelas e uma transversal, atividades referentes a soma de ângulos internos e externos em polígonos.

A aula de laboratório referente a prismas foi implementada através do sketchup. Nessa aula os alunos tiveram instruções da utilização do software, e em seguida fizeram trabalhos referentes à área superficial e o volume do cubo.

Para a conclusão do trabalho da pesquisa os alunos responderam um questionário cujos resultados compõem os dados dessa pesquisa e referem as contribuições que a utilização dos softwares possibilitaram ao ensino e à aprendizagem de prismas.

A pesquisa

A aula selecionada para esse recorte foi referente a prismas e foi implementada através do *sketchup*. Nessa aula os alunos tiveram instruções da utilização do software, e em seguida fizeram trabalhos referentes à área superficial e volume do cubo. O principal objetivo dessa atividade era buscar a compreensão de uma unidade de volume, e a partir da visualização dos sólidos, no *software*, os alunos conseguirem calcular a área, a diagonal, e apresentar as coordenadas de um ponto no espaço a partir de um vértice do cubo, como na atividade I:

A Atividade I envolveu o conteúdo prisma (cubo) e foi desenvolvida no laboratório de informática utilizando o *Software Sketchup* e teve a seguinte sequência didática:

- Use o instrumento de medida do software sobre os eixos e desenhe um quadrado de um metro de lado;
- Trace a diagonal desse quadrado e calcule o seu valor. Confira com o valor que o software apresenta e tire suas conclusões;

- Usando o instrumento de medir do *software*, marque agora a altura de um metro. Desenhe agora um cubo a partir desse quadrado. Transcreva o desenho para essa folha. A figura 1 mostra o resultado obtido pelo aluno utilizando o *software Sketchup*.

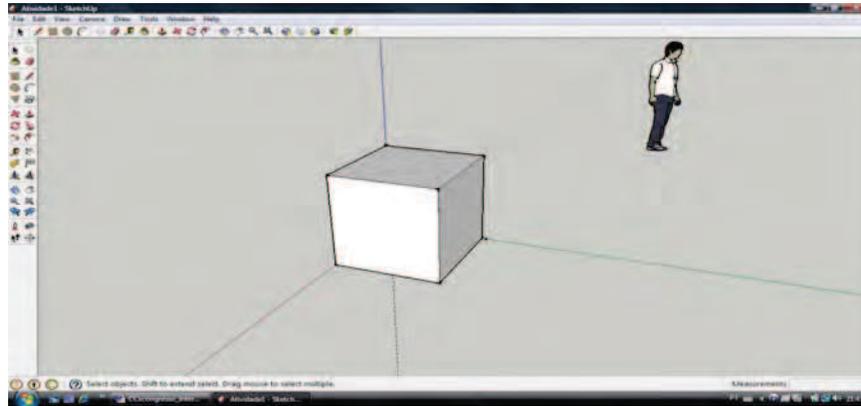


Figura 1- Cubo

Ao terminar o desenho foram feitos os seguintes questionamentos: Qual é o volume desse cubo? Qual é a área superficial desse cubo? Como você encontrou esses valores?

A atividade 2 é iniciada a partir do resultado da atividade 1. Segue descrição da atividade 2.

- Agora retire três faces do cubo de forma que você possa ver a parte interna. Desenhe a diagonal do cubo. Transcreva para o seu caderno esse desenho.

Calcule a diagonal da base e em seguida a diagonal do cubo. A figura 2 mostra o resultado obtido com a utilização do *software Sketchup* no desenho da diagonal e a visualização da parte interna do cubo com a construção do triângulo retângulo. Destaca-se aqui que na utilização do *software*, o aluno pode girar o sólido para a posição mais adequada ao seu entendimento.

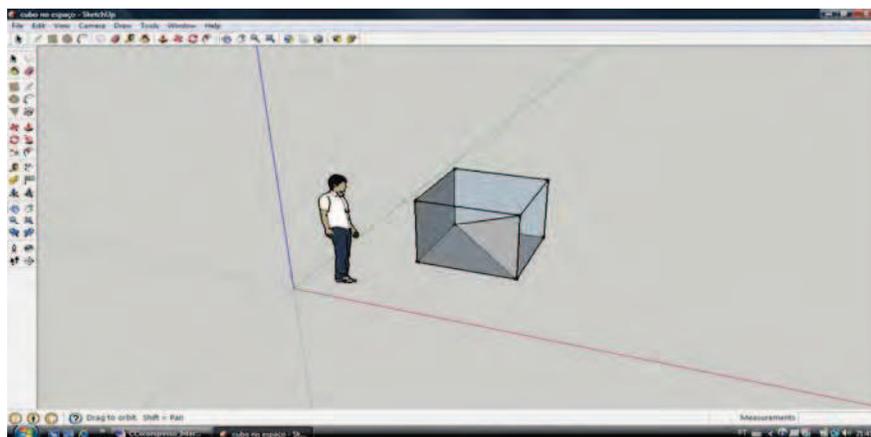


Figura 2 – Diagonal do cubo

Como atividade 3 foi proposto ao aluno utilizar a construção feita e apresentada na figura 1, para identificar coordenadas de dois vértices do cubo, sendo um sobre algum eixo e o outro fora dos eixos de coordenadas. O objetivo desta atividade era proporcionar aos alunos uma primeira idéia sobre um ponto no espaço.

Resultados da pesquisa

Para garantir um registro fiel do que representou para os alunos as atividades, eles registravam seus cálculos e desenhos e ainda responderam à seguinte pergunta ao final dessas atividades: Em que a utilização do *software* mais contribuiu nessa aula?

Entre os vinte e cinco alunos que responderam à pergunta, oito responderam que favoreceu a visualização, pontuando que quatro deles apontaram que favoreceu na visualização dos planos. Outros dez podem ter suas respostas resumidas como: auxiliou no cálculo e entendimento das áreas e volumes. Quatro alunos responderam que ajuda a compreender melhor a Geometria Espacial. E dois outros alunos relataram: “Nos ajuda a analisar melhor as figuras, compreender melhor o que acontece, e aprender mais.”, e o outro que diz: “eu comecei a aprender coisas mais difíceis e isso torna a aula mais agradável.” Os gráficos 1 e 2 retratam informações coletadas dos alunos a partir do trabalho desenvolvido nas aulas de laboratório.

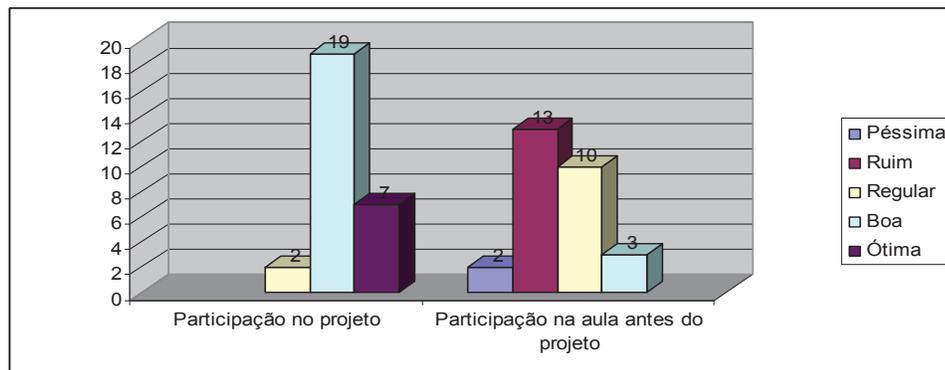


Gráfico 1: A participação dos alunos nas aulas

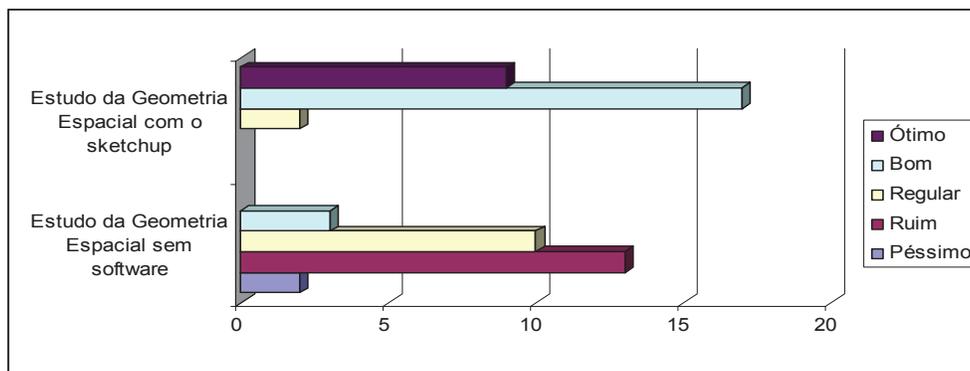


Gráfico 2: Estudo da Geometria e o uso de software

O que se observa nesses gráficos é a comparação entre a dinâmica da aula e a participação dos alunos nas atividades de sala de aula. Os dados refletem o que foi observado antes e durante a pesquisa. Houve por parte dos alunos uma maior participação e interesse nos trabalhos desenvolvidos.

Considerações finais

O ensino aprendizagem de Matemática, em álgebra ou Geometria é desafiador. Ele exige que o profissional que atua na sala de aula seja sensível ao estágio de desenvolvimento dos alunos com os quais vai trabalhar o conteúdo. Não há método salvador ou em grau de superioridade a outro.

No ensino da Geometria Espacial nem sempre a habilidade de desenho do profissional e a representação plana ajudam na compreensão do conteúdo pelos alunos. Nesse estágio o *software sketchup* traz uma contribuição ao professor e conseqüentemente ao aluno. A utilização das tecnologias abre caminhos. Cada profissional irá selecionar com o momento correto e a metodologia adequada ao ensino de cada conteúdo.

Para tratar dos resultados dessa pesquisa evidencia-se com destaque o novo panorama da sala de aula. Os alunos demonstraram encantamento com as possibilidades do *software* e desenvolveram suas atividades com muito mais interesse. Como as atividades exigiam os cálculos, os próprios alunos perceberam um ganho significativo no entendimento do conteúdo. As atividades, quando retiradas as faces laterais, permitiram a perfeita visualização do triângulo retângulo para o cálculo da diagonal.

Os diversos níveis de experiências encontrados entre os alunos no contato com as tecnologias permitiram criar um espaço de reflexão para o papel da escola na inclusão digital. As tecnologias ainda não faziam parte do cotidiano de vários alunos.

Por fim, antes de encontrar um caminho é preciso saber que há inúmeros. Antes de buscar a solução é necessário perceber que há muitas estratégias para ensinar e aprender. O computador poderá contribuir, entretanto, é o professor mediador que fará a interlocução entre o aluno e o conhecimento para que o primeiro se aproprie verdadeiramente do segundo.

Referências bibliográficas

- Ministério da educação e cultura do Brasil. (2006). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. (Vol. 2): Ciência da natureza, matemática e tecnologia. Brasília: MEC, 75,76
- Filho, D.M.T.(2002). *O aprendizado da geometria no ensino médio-Origens de dificuldades e propostas alternativas*. Florianópolis.

- Levy, P. (1998) *A Máquina Universo: criação, cognição e cultura informática*. Porto Alegre. Brasil
- Richit, A., Tomkelski, M. L. & Richit, A. (2008). Software Wingeom e Geometria Espacial: explorando conceitos e propriedades. In: *IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática*. Rio de Janeiro. Anais do IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática.
- Sancho, J. M. (Org.).(1998). *Para uma tecnologia educacional*. (2. ed.) Porto Alegre: Artmed.
- Machado, R.A. (2010). *O ensino de Geometria Espacial em ambientes educacionais informatizados: um projeto de ensino de prismas e cilindros para o 2º ano do Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.