



## CO – O USO DO *SOFTWARE SKETCHUP* NO ENSINO DE PRISMAS

Ms. Ronaldo Asevedo **Machado**  
Escola Estadual Ribeiro de Oliveira  
Brasil  
amronaldo@ig.com.br

Dra. Adriana Maria **Tonini**  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Brasil  
atonini@cead.ufop.br

### Resumo

A inserção das novas tecnologias nas salas de aulas representa uma tendência do ensino de matemática que, integrada 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 para o ensino da Geometria Espacial fundamenta-se no entendimento de que para ensinar aos diferentes são necessárias estratégias variadas. A interface amigável encontrada no *software Sketchup* foi o ponto de partida para a gestação desse projeto. Como resultado, fica a fomentação das discussões sobre o uso das tecnologias no ensino de matemática, a certeza das contribuições positivas dos ambientes educacionais informatizados para o trabalho de professores e alunos, evidenciadas na pesquisa, e o recurso didático aplicável ao estudo de Prismas através do *Sketchup*. Este artigo, que é um recorte da pesquisa do Mestrado Profissional em Educação Matemática, apresenta o uso das tecnologias como elemento facilitador do Ensino-Aprendizagem da Geometria Espacial utilizando o *software sketchup*.

Prismas; Ensino; aprendizagem; *software*; *geometria*

### O uso do *software sketchup* no ensino de prismas

#### Introdução

As experiências das salas de aula revelam aos pesquisadores da Educação Matemática a peculiaridade 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 a criatividade dos educadores acaba por revelar uma sala de aula onde conteúdos como a Geometria Espacial deixam de ser um grande entrave à vida de tantos estudantes em nível médio.

A geometria espacial, que muitas vezes, na prática pedagógica, está desvinculada da geometria plana, em muitos momentos, também não consegue ser atada a realidade o que poderia dar ao aluno um gosto a mais pelo aprendizado. Possibilitar a conexão entre os diversos conteúdos aprendidos na escola e o cotidiano é dever da escola. Nem sempre isso é simples, às vezes, torna-se impossível fazer uma matemática aplicada, mesmo no ensino médio. Entretanto, a prática pedagógica que consegue aproximar escola e realidade acaba favorecendo a motivação dos alunos.

A geometria que é parte do currículo do ensino fundamental e Médio são premissas do que será necessário a vários profissionais no exercício de suas profissões. Muitos exemplos vão sendo difundidos no ensino. Filho(2002) apresenta 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 inserção e muito menos sua compreensão pelo aluno. 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 na apropriação de conceitos de Geometria Espacial. Tais idéias 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.”

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 superado 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 baseiar-se em representações estáticas, como aquelas usadas em livros didáticos. Essa deficiência da Geometria Espacial vem sendo gradativamente superada, a medida 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) colabora 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)

Desse modo passa-se a discutir e levantar questionamentos que possam iluminar as novas práticas de sala de aula através do uso de *softwares*:

- Será que realmente não existem formas de dinamizar e enriquecer os processos de ensino e aprendizagem de Matemática se os profissionais não se prenderem em demasia aos procedimentos mais tradicionais buscando novas alternativas, como por exemplo, a contextualização de alguns assuntos em situações do cotidiano dos alunos?
- 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?

Dessa forma, tem-se 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 possuía três turmas de segundo ano: uma no turno da manhã, uma outra a tarde e uma a noite em um total de oitenta e sete alunos nessa série. A turma da manhã, foi escolhida para a pesquisa pois apresentava as seguintes características:

- É uma classe que apresentou, a partir da observação, maior número de alunos pouco motivados em estudar. Diferente da turma do turno da tarde, cujos alunos, em sua maioria vão prestar vestibular, outros já estão inseridos em vestibulares seriados, ou ainda, pretendem ingressar em cursos técnicos, esta turma tem poucos alunos com objetivos claros do que farão após o término do Ensino Médio.
- O segundo aspecto refere-se a presença de alunos que não residem na zona urbana. Cinco alunos, dessa turma, vivem na área rural e trabalham em atividades no campo.
- Um terceiro aspecto refere-se a motivação dos alunos. Eles demonstraram pouco interesse com as aulas e dispersam em outras 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 nessa turma.

- As observações também permitiram verificar que nessa turma a maioria dos alunos não desenvolve atividades em casa, e segundo informações dos próprios alunos, mais da metade deles trabalham em, pelo menos, meio expediente.

### A pesquisa

A aula selecionada para esse recorte foi referente a prismas e foi implementada através do *sketchup*. A coleta de dados foi feita através de questionário aplicado aos alunos ao fim da atividade e foi dado ênfase aos aspectos qualitativos. Nessa aula os alunos tiveram instruções da utilização do software, e em seguida fizeram trabalhos referentes a 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 discutir as coordenadas de um ponto no espaço a partir de um vértice do cubo, como na atividade 1:

Atividade 1: Atividade com prisma (cubo) desenvolvida no laboratório de informática utilizando o *Software Sketchup*:

- 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 deu 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*.

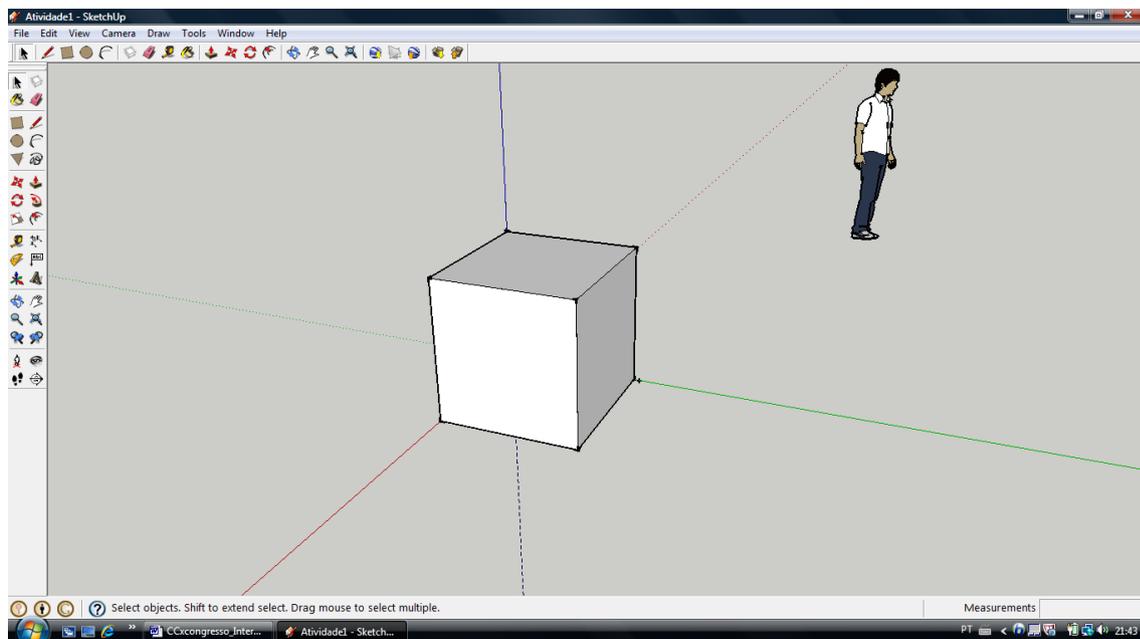


Figura 1- Cubo

Atividade 2: Qual é o volume desse cubo? Qual é a área superficial desse cubo? Como você encontrou esses valores?

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

Calcule a diagonal do cubo encontrando sua medida. 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.

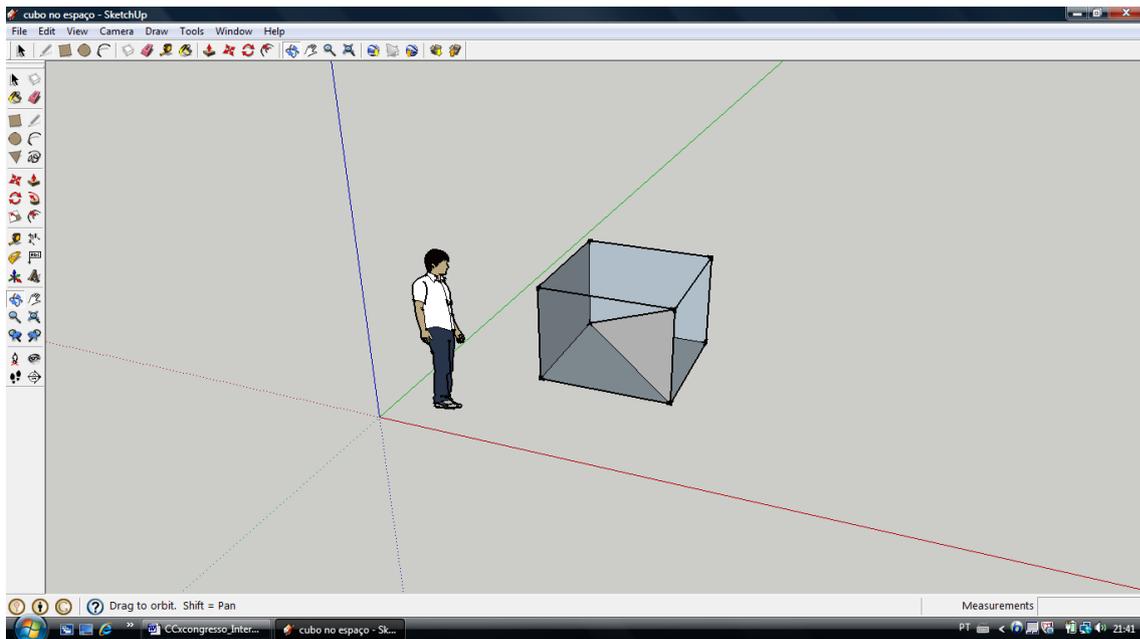


Figura 2 – Diagonal do cubo

Atividade 3: Utilizando a construção feita e apresentada na figura 1, dê as coordenadas de dois vértices do cubo, incluindo algum que não esteja sobre um dos três eixos. 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 a atividade, eles responderam a seguinte pergunta, ao final da atividade: Em que a utilização do *software* mais contribuiu nessa aula?

Entre os vinte e cinco alunos que responderam a pergunta, oito alunos responderam que favoreceu a visualização pontuando que quatro deles apontam que favorece 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 relatam: “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.”

Nessa atividade alguns alunos tiveram dificuldade em representar um ponto no espaço. Foi uma tarefa, que apresentou um nível de dificuldade maior e nem todos os alunos demonstraram compreensão. Os gráficos a seguir retratam algumas informações coletadas dos alunos a partir do trabalho desenvolvido nas aulas de laboratório.

Gráfico 6: A participação dos alunos nas aulas

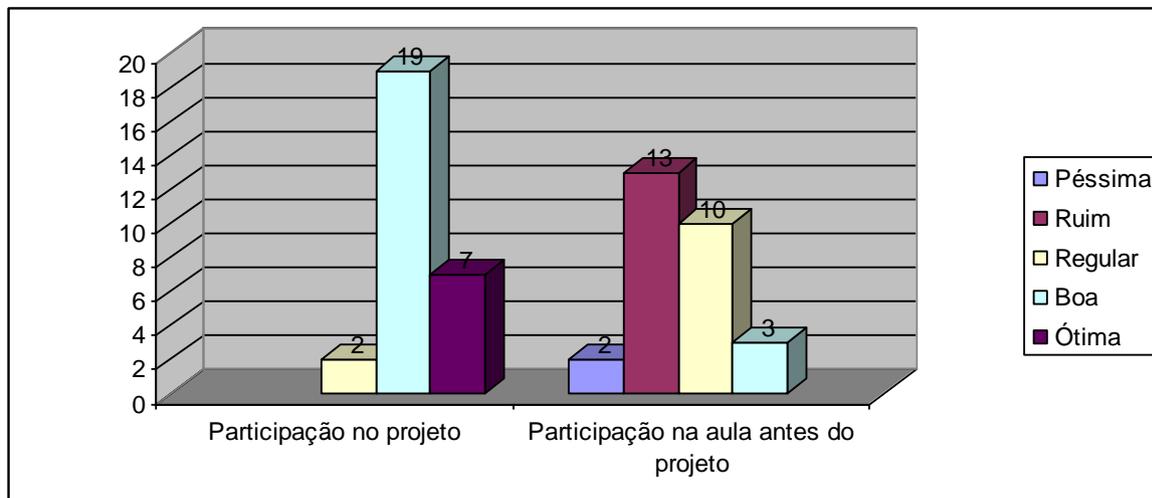
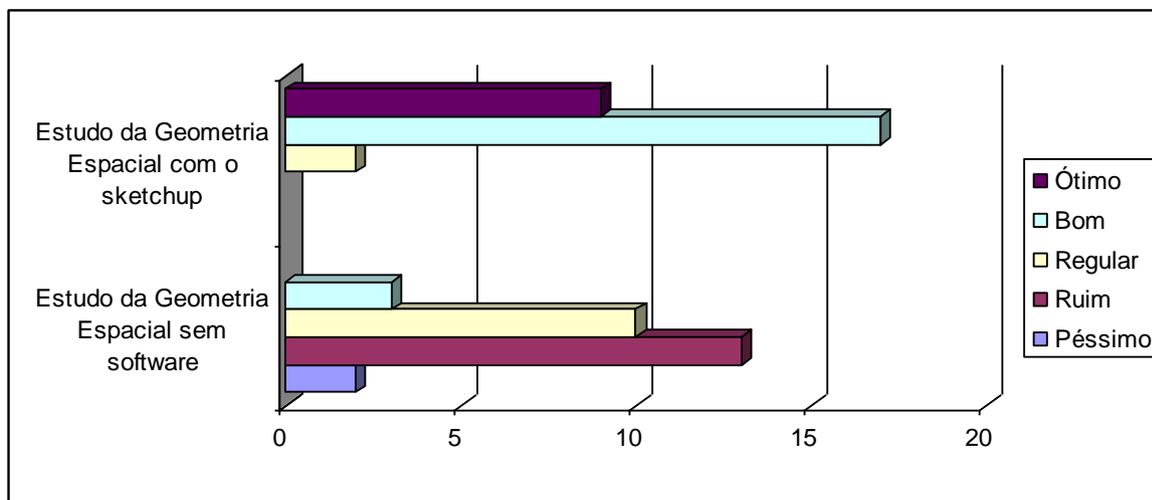


Gráfico 7: Estudo da Geometria e o uso de software



### Considerações finais

O ensino e aprendizagem de Matemática é um desafio constante. E ainda, o ensino de Geometria exige um pouco mais do profissional que atua na sala de aula. Não há método salvador ou em grau de superioridade a outro. Há uma necessidade de leitura e releitura do estágio de desenvolvimento dos alunos com os quais será trabalhado o conteúdo. A escolha do método irá exigir do profissional uma boa preparação: conhecimento do conteúdo e conhecimento de metodologias para ensiná-lo. As pesquisas e as diversas referências de estudiosos sobre o assunto serão sempre um suporte necessário.

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 em potencial a quem deseja ensinar e também ao aluno. O diálogo que cada profissional vai tecendo com seus alunos é uma descoberta aula por

aula que revela, por palavras ou através dos olhares de satisfação ou de dúvida qual será a melhor estratégia de abordagem do conteúdo.

Um dos primeiros resultados que deve ser evidenciado refere-se ao novo panorama da sala de aula. Os alunos demonstraram encantamento com as possibilidades do *software* e portanto desenvolveram suas atividades em um alto grau de interesse. Como as atividades eram permeadas de cálculos os alunos perceberam um ganho significativo no entendimento do conteúdo. Avaliaram também de forma positiva a possibilidade de giro dos sólidos para a contemplação em três dimensões dos prismas. 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. Era nítido que alguns alunos sentiram mais a vontade por usar uma ferramenta que detinham facilidade de uso e outros se apresentaram um pouco tímidos frente ao uso do computador, tamanha a distância que as tecnologias estão de seu cotidiano.

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, às vezes se fica mais receptivo àquela que tem mais domínio mas, o grupo de alunos mostrará ao professor, de sensibilidade aguçada, se a estratégia é ou não pertinente. O computador poderá contribuir mas é o professor mediador que fará a interlocução entre o aluno e o conhecimento para que o primeiro se aproprie verdadeiramente do segundo.

Por fim, este trabalho, frente ao tempo limitado de sua implementação, não conseguiu explorar outros sólidos como o estudo de cones e pirâmides para os quais o *software* poderia contribuir significativamente na identificação dos elementos, no cálculo da altura dos sólidos, na visualização das proporções entre arestas quando trabalhando com troncos. Uma outra discussão pertinente, que não foi alcance dessa pesquisa, está na ligação da Geometria com a arquitetura. Este é um *software* utilizado em trabalhos de arquitetura e existem pontos comuns entre arquitetura e Geometria que podem ser melhor explorados.

### **Bibliografia e referências**

Levy, Pierre.(1998) A Máquina Universo: criação, cognição e cultura informática. Porto Alegre, 1998.

Sancho, J. M. (org.).1998. Para uma tecnologia educacional. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Filho, Durval Martins Teixeira.(2002). O aprendizado da geometria no ensino médio-origens de dificuldades e propostas alternativas. Florianópolis, 2002.

Brasil, Ministério da educação e cultura.(2006). Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Volume 2:Ciência da natureza, matemática e tecnologia. Brasília: MEC, 2006, p.75,76

Richit, Adriana ; Tomkelski, M. L. ; Richit, Andriceli. (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, 2008