

## UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE GEOMETRIA COM O USO DO SOFTWARE GOOGLE SKETCHUP NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Priscila Coelho Lima  
Instituto federal de São Paulo – Campus Campos do Jordão  
cilalima@ifsp.edu.br*

### **Resumo:**

Este trabalho traz uma reflexão sobre as possibilidades pedagógicas do software Google Sketchup na construção de conceitos e visualização de entes geométricos trabalhados no 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular em São José dos Campos – São Paulo. Na elaboração da atividade em questão foram demandados conhecimentos de prismas, bissetriz, ângulo, escala, entre outros que surgiam durante a execução de um projeto proposto: construção de uma casa no Sketchup.

**Palavras-chave:** Tecnologia, Ensino de Matemática, Google Sketchup.

### **1. Introdução**

Vivemos em um mundo onde progressos científicos e avanços tecnológicos estão presentes no dia-a-dia das pessoas. Utilizamos frequentemente celulares, smartphones, tablets, computadores, internet, TV a cabo, caixas eletrônicas, entre outros. A tecnologia remodelou a vida cotidiana. As pessoas estão conectadas, independente da distância, 24 horas por dia. Aplicativos facilitam a vida das pessoas: é possível pagar contas sem digitar o código de barras, pagar através de aplicativo o estacionamento na zona azul (estacionamento público nas ruas), agendar serviços como renovação de habilitação para dirigir, pedir comida e taxi são exemplos destas facilidades. Percebemos que as “tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas” (BRASIL, 1998, p.43).

Se a tecnologia reconfigurou tanto a vida das pessoas, o ambiente escolar não pode ficar omissa a essas transformações. As mudanças tecnológicas definem, inclusive, novas exigências

para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho e, deste modo, visando um ensino para o exercício da cidadania, cabe também à escola possibilitar aos alunos o acesso à tecnologia.

A utilização de tecnologia no ensino de Matemática não é uma discussão recente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino da Matemática veem desde 1998 apontando as possibilidades pedagógicas e incentivando o uso de recursos tecnológicos pelos professores.

Marcelo Borba e Mírian Penteado (2001, p.12), defendem que a análise sobre o uso de tecnologia no ensino de Matemática não deve se dar através do estudo dicotômico entre melhora ou piora com a inserção de recursos tecnológicos, mas sim deve ser pensada por meio da análise do cenário que é possibilitado pela inserção tanto do computador como da tecnologia em geral na sala de aula. Os autores defendem que devemos adotar uma visão mais ampla da educação, que resultaria em subordinar a educação à noção de cidadania, adotando uma posição de que o “acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual incluía, no mínimo, uma ‘alfabetização tecnológica’ ” (BORBA; PENTEADO, 2001, p.17).

Esta ‘alfabetização tecnológica’ defendida por Borba e Penteado (2001), não deve, porém, ser confundida com um curso de informática, mas entendida no sentido de propiciar o aprendizado de leitura desta nova mídia, no caso o computador. Para os autores, “o acesso à informática deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acessos a tecnologias desenvolvidas pela sociedade” (BORBA; PENTEADO, 2001, p.17). Deste modo, a informática na educação deveria ser entendida e justificada sob dois pilares: alfabetização tecnológica e direito ao acesso.

Analisando as possibilidades pedagógicas da utilização de recursos tecnológicos, especificamente no ensino de Matemática, os PCN apontam que tal uso pode se dar de diferentes maneiras: como fonte de informação; como auxiliar no processo de construção de conhecimento; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades e o uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc. (BRASIL, 1998, p.44).

A tecnologia pode ser vista como uma aliada em potencial do ensino de Matemática, no que diz respeito a aprendizagem dos alunos, “principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros” (BRASIL, 1998, p.44). Para os PCN, “a utilização de

recursos como o computador e a calculadora pode contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento” (BRASIL, 1998, p.45).

Compartilhando das ideias apresentadas por Borba e Penteadó (2001) e considerando as possibilidades destacadas pelos PCN aqui apresentadas, o uso do software Google Sketchup foi utilizado nas aulas de Matemática, para o ensino de geometria em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental.

## 2. Contextualização da atividade

A atividade relatada neste texto foi elaborada para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de São José dos Campos, no estado de São Paulo. Neste colégio, a disciplina de Matemática é dividida em três frentes: Álgebra e Aritmética, Geometria e Desenho Geométrico. A escola em questão recebe, principalmente, alunos de classe média alta da cidade. A configuração do público trabalhado no colégio implica na elaboração das atividades em dois aspectos. O primeiro diz respeito ao incentivo pela utilização de recursos tecnológicos por parte da direção e coordenação da escola e, conseqüentemente, a facilidade ao acesso a estes recursos. Neste colégio, todas as salas de aulas são equipadas com lousas digitais e possuem sinal de internet wireless, além da disponibilidade de laboratórios de informática e tablets para uso em sala de aula. A instituição colocava também a serviço dos professores uma equipe de Tecnologia da Informação (TI) que nos auxiliava na elaboração e implementação de atividades, busca de ferramentas, além do suporte durante o desenvolvimento das atividades. O segundo aspecto está relacionado ao acesso dos alunos à recursos tecnológicos em seu dia-a-dia. Devido a facilidades econômicas a maioria dos alunos possuem celulares, tablets e computadores. Utilizar tecnologia, neste contexto, seria aproximar os estudos do cotidiano destes alunos.

Peço licença para, a partir deste momento, utilizar a terceira pessoa do plural na escrita do texto, para relatar uma atividade elaborada e desenvolvida por mim, enquanto professora de Matemática do colégio em questão, com os alunos das turmas de 6º ano do Ensino Fundamental, no ano de 2015. No primeiro semestre daquele ano, estávamos trabalhando nas aulas dedicadas a conteúdos de desenho geométrico com a construção da mediatriz de um segmento e da

bissetriz de um ângulo. Concomitantemente, nas aulas dedicadas à geometria, estudávamos a definição e as características de prismas, após um estudo sobre polígonos e ângulos.

A definição de prismas para alunos de 6º ano não é algo necessariamente simples. Muitos alunos estavam apresentando dificuldades na visualização e concepção do que seriam prismas. O livro texto adotado apresentava os prismas como sendo uma pilha de polígonos. Ao que tudo indica a analogia entre prismas e empilhamento de polígonos foi feita buscando tornar a definição desta forma geométrica mais simples e palpável, porém, alguns alunos não conseguiram compreender a definição.

Como, neste colégio, as salas eram equipadas com lousas digitais, abrimos o software Google Sketchup e desenhamos um quadrado. Com a ferramenta de criação tridimensional, “puxamos” verticalmente este polígono chegando em um Prisma de Base Quadrada. Neste momento os alunos puderam conceber visualmente a ideia que o livro queria passar com a analogia adotada, que nada mais era associar volume à figura espacial. Fizemos mais alguns exemplos com outros polígonos para possibilitar a elaboração de inferências e a observação de relações. As discussões propiciadas por esta intervenção utilizando o Sketchup se deram instantaneamente. Os alunos começaram a realizar conclusões com base nas suas observações: notaram que polígono inicial era a “parte de baixo e a parte de cima” do prisma, construindo assim o conceito de bases. Perceberam que as faces laterais eram sempre retangulares e, respondendo perguntas feitas pela professora, foram levados a concluir sobre relações existentes entre o número de vértices e arestas com o número de lados dos polígonos da base.

A intervenção de utilização do Sketchup relatada acima, embora tenha se dado de modo intuitivo e não previamente elaborada, se mostrou muito fértil e propiciou discussões e observações ricas e aprofundadas. A estratégia adotada na primeira turma, se mostrou tão satisfatória em termos de interesse dos alunos e possibilidades de aprendizagem que foi utilizada nas aulas seguintes para as outras turmas.

O Sketchup é um software gratuito para a criação de elementos e cenários tridimensionais, sendo possível criar modelos de diversos tipos. Os mais usuais são casas e cidades. Como este é o objetivo primeiro da ferramenta em questão, foi proposto, então, aos alunos a criação de casas tridimensionais virtuais utilizando o software.

### 3. Descrição e Análise da atividade

Nas aulas dedicadas ao estudo de Desenho Geométrico havíamos trabalhado a construção de mediatrizes de segmentos utilizando régua e compasso e, portanto, os alunos conheciam a definição de que estas eram retas que dividiam os segmentos ao meio perpendicularmente. O próximo conteúdo seria a definição de ângulos enquanto lugar geométrico e construção de ângulos notáveis ( $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $30^\circ$ ), também com régua e compasso. Como uma maneira de utilizar estes conhecimentos na atividade da construção das casas virtuais, foi proposta aos alunos uma pesquisa sobre o ângulo de escoamento de telhados. Com os dados trazidos pelos alunos, pudemos perceber que uma grande inclinação de telhados está associada à necessidade de escoamento de neve, especificamente em países que convivem com grandes nevascas, o que não é o caso do Brasil. Uma discussão muito interessante foi propiciada pela pesquisa: os alunos puderam versar sobre padrões estéticos aliados à inclinação dos telhados versus a necessidade da inclinação observadas em algumas regiões do país, como Gramado e Campos do Jordão. Deste modo, esta análise nos mostrou que a inclinação dos telhados é também utilizada para agregar valor estético e econômico às construções.

Outro dado trazido pelos alunos foi a respeito do padrão de inclinação de telhados adotado na construção de casas no Brasil. Em nosso país, a necessidade primeira de tal inclinação é propiciar o escoamento adequado da água das chuvas. Embora estivéssemos trabalhando com ângulo, na construção civil, a inclinação não era fornecida em graus como esperávamos, mas sim em porcentagem de inclinação, calculando-se a proporção entre as medidas da altura e da base do telhado, como na figura abaixo (Imagem 1). Ao nos depararmos com esta informação, pudemos, neste momento inicial, relacionar o trabalho que estávamos realizando com a definição e o cálculo de porcentagens. Deste modo, a atividade que estávamos realizando demandou o aprendizado de um novo assunto: Porcentagem, uma vez que eles ainda não haviam estudado este conteúdo com a professora que trabalhava a frente dedicada ao trabalho de conteúdos relacionados à aritmética.

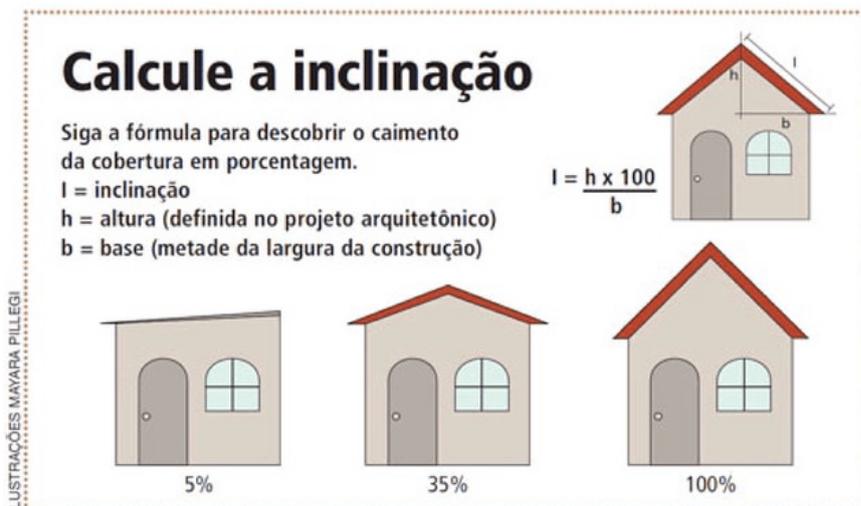


Imagem 1: Telhados com as respectivas inclinações em Porcentagem. Fonte: Site Vai com Tudo, 2015<sup>1</sup>.

Um outro aluno, em sua pesquisa, apresentou uma figura que trazia informações complementares ao cálculo do ângulo de escoamento de telhados. A informação apresentada por ele era uma instrução para o cálculo do ângulo de inclinação fornecida pela empresa Eternit que, entre outros produtos, trabalha com a confecção de telhas de fibrocimento. Através da análise esta instrução, debatemos sobre o que seria o beiral e qual sua necessidade prática. Esta informação, além da inclinação em porcentagem, apresentava a medida aproximada do ângulo em graus.

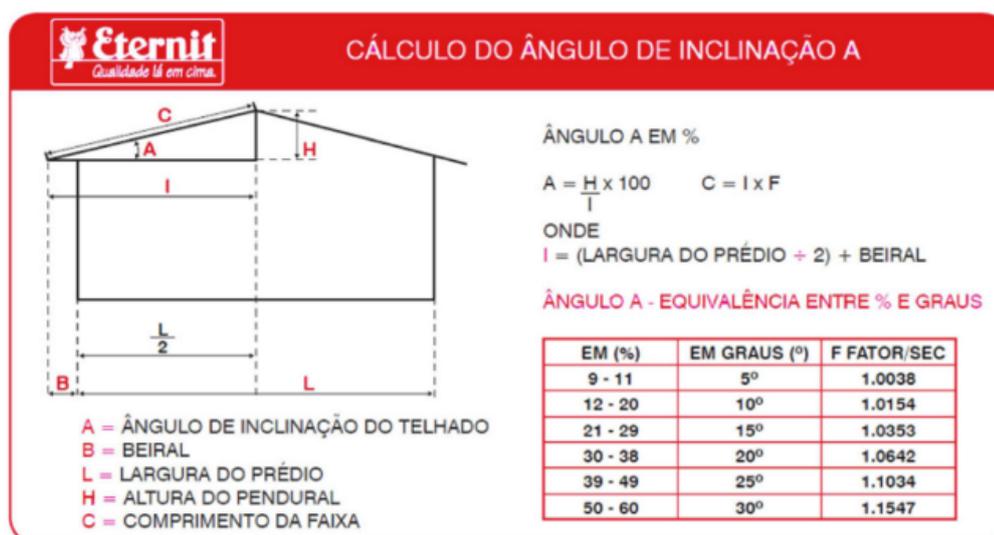


Imagem 2: Instruções para cálculo do ângulo de inclinação de telhados. Fonte: Tudoengcivil, 2015<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Disponível em: <http://cdn1.vaicomtudo.com/wp-content/uploads/2015/02/inclina%C3%A7%C3%A3o%20de%20telhado.png>, acesso em 15 de março de 2016.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://1.bp.blogspot.com/-HLftk6Wfd-U/VCRNzWQ6GMI/AAAAAAAAABt0/sMmTMbB0Nis/s1600/Eternit.png>, acesso em 15 de março de 2016.

Alguns alunos, trouxeram também uma terceira figura que indicava a porcentagem de inclinação do telhado (o que conseqüentemente determina o ângulo). Porém esta mostrava de modo mais detalhado as medidas da base (comprimento do telhado) e da altura (pé direito). Esta imagem trazia previamente calculadas as alturas para algumas medidas de base, o que facilitava o entendimento os alunos e, por este motivo, adotamos esta como sendo o padrão que utilizaríamos na construção de nossos projetos. Tal instrução encontra-se abaixo (imagem 3).

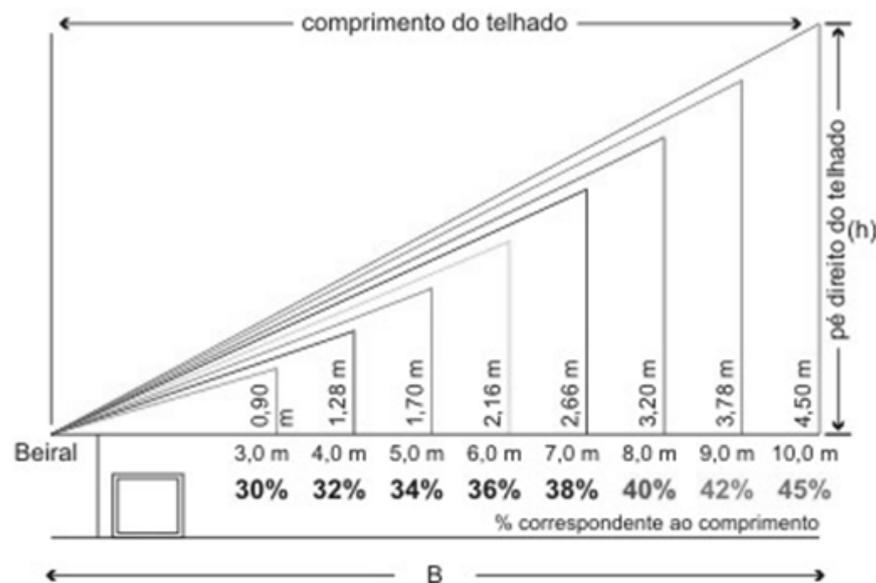


Imagem 3: Instruções sobre a relação entre as medidas do pé direito do telhado e seu comprimento.

Fonte: Site Construção dicas e novidades, 2015<sup>3</sup>.

Após esta primeira etapa de apresentação e comentários sobre as pesquisas realizadas pelos alunos, partimos para a próxima fase do trabalho: a construção, com lápis e papel, de projetos de casas utilizando conhecimentos de ângulos, segmentos e construção de mediatrizes. Os alunos foram convidados a elaborar projetos, respeitando as proporções usualmente vistas em casas reais. Na construção abaixo vemos o projeto de uma casa onde foi utilizado a construção de mediatrizes para garantir que o ângulo das paredes com a horizontal fosse reto e para encontrar o ponto médio que seria utilizado para a construção da altura do telhado. Após desenhar as paredes e o teto, os alunos deveriam utilizar o padrão apresentado na imagem 3

<sup>3</sup> Disponível em: <http://construcao.dicasenovidades.com.br/wp-content/gallery/telha-romana-branca/telha-romana-branca-22.jpg>, acesso em 15 de março de 2016.

para obterem a altura do telhado a ser construído. O transporte de segmentos com régua e compasso foi utilizado para garantir que as paredes tivessem o mesmo tamanho, assim como o beiral. A imagem 4 abaixo apresenta um modelo da construção da casa, seguindo os mesmos passos propostos aos alunos na elaboração do projeto da casa utilizando régua e compasso.

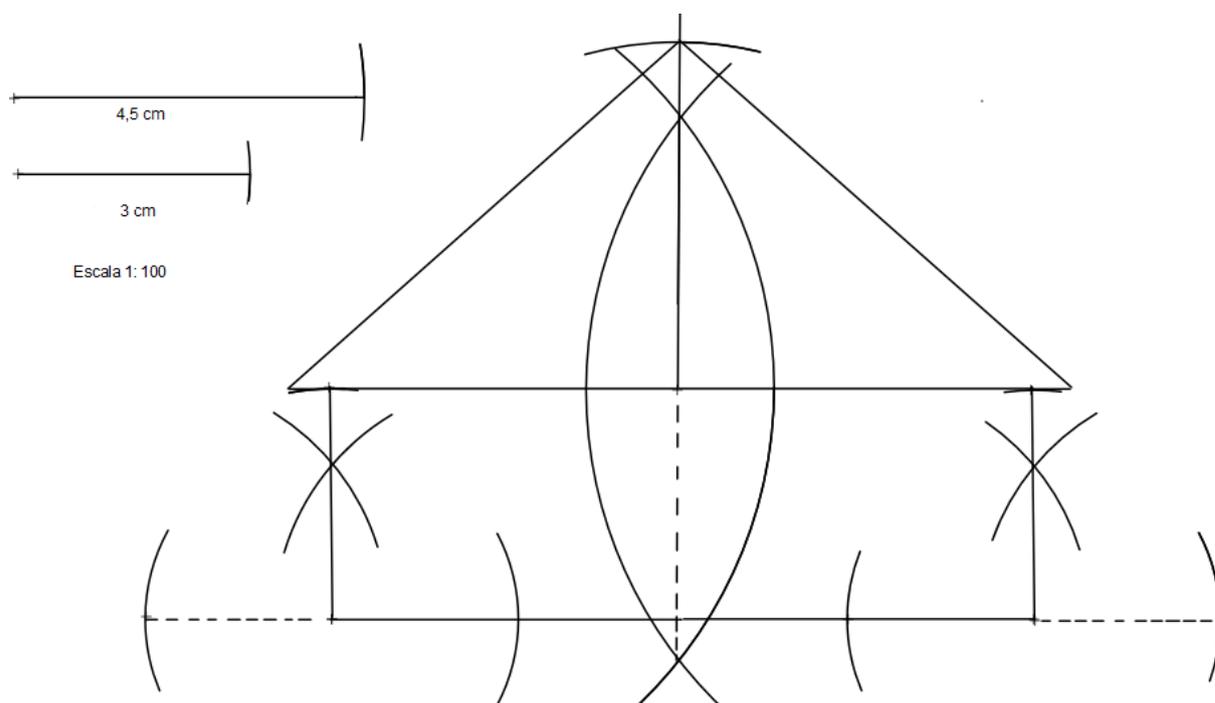


Imagem 4: Projeto da casa elaborado seguindo as orientações contidas na Imagem 3, utilizando conceitos de mediatriz e transporte de segmento. Fonte: Elaborada pela autora.

O próximo passo de nosso trabalho seria, baseado no modelo construído em papel, elaborar o modelo tridimensional da casa utilizando o software Google Sketchup. Primeiramente os alunos receberam, no laboratório de informática, instruções básicas de utilização do programa para elaborarem a construção. Esta etapa foi feita em dupla e, portanto, os alunos deveriam escolher um dos modelos para representarem tridimensionalmente. O ponto de partida era a construção do retângulo, elaborado com as medidas estimadas no modelo bidimensional, que seria a base da casa. Esta base era então “puxada” com a ferramenta de criação tridimensional, construindo-se assim um prisma de base retangular cuja altura seria a

altura esperada para o pé direito<sup>4</sup> da casa. O segundo passo seria a construção do beiral da casa como um segmento de reta prolongando-se as arestas da base superior do prisma para a construção da base do telhado. Rapidamente os alunos perceberam que uma boa medida para o beiral seria 0,5 m, uma vez que o padrão de cálculo que adotamos trabalha com números naturais e um beiral de 0,5 m em ambos lados resultaria em uma base inteira. Construídos os beirais, os alunos deveriam partir para o 2º passo que era a determinação do ponto médio da base do telhado que, no Sketchup, era feita traçando-se um segmento do início até o meio do segmento da base. Consultando a informação contida na imagem 3, os alunos obtinham a altura do telhado a ser construído e ligando as extremidades obtidas construía triângulos que formariam os telhados. O último passo era construir, com o auxílio da ferramenta de criação tridimensional, um prisma de base triangular para ser o telhado e deste modo obtinham uma casa-padrão, como na figura abaixo:

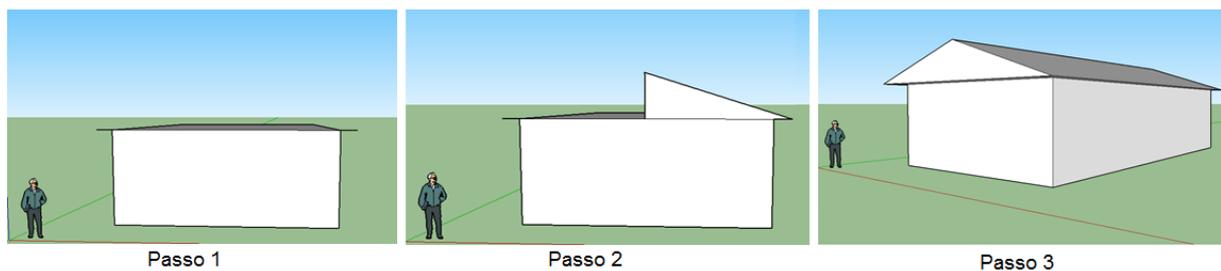


Imagem 5: Passos para elaboração do modelo tridimensional no Sketchup. Fonte: Elaborado pela autora.

Terminada a casa padrão, partimos para a exploração das funcionalidades do software, que possui ferramentas de personalização que permite aplicar texturas e diferentes tipos de materiais de acabamento, como pintura para paredes, grama para o chão, vidro para janelas e madeira para telhado. Nesta etapa os alunos ficaram livres para criar: alguns construíram muros, outros jardins e outros piscinas. Alguns pediram para alterar o projeto construindo casas maiores, com mais andares e varanda, o que foi permitido desde que respeitassem o padrão para construção dos telhados que estávamos adotando. Exploraram além do conceito de proporcionalidade o de profundidade na construção de piscinas. Conseguimos projetos muito bem elaborados.

<sup>4</sup> Pé-direito é uma expressão muito utilizada na engenharia e arquitetura e refere-se à distância vertical entre o piso e a parte inferior do teto ou forro. Leia mais em: <http://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-pe-direito.html> Copyright © E-Civil



Imagem 6: Modelo de casa elaborada pelos alunos no Sketchup. Fonte: Acervo pessoal da autora.

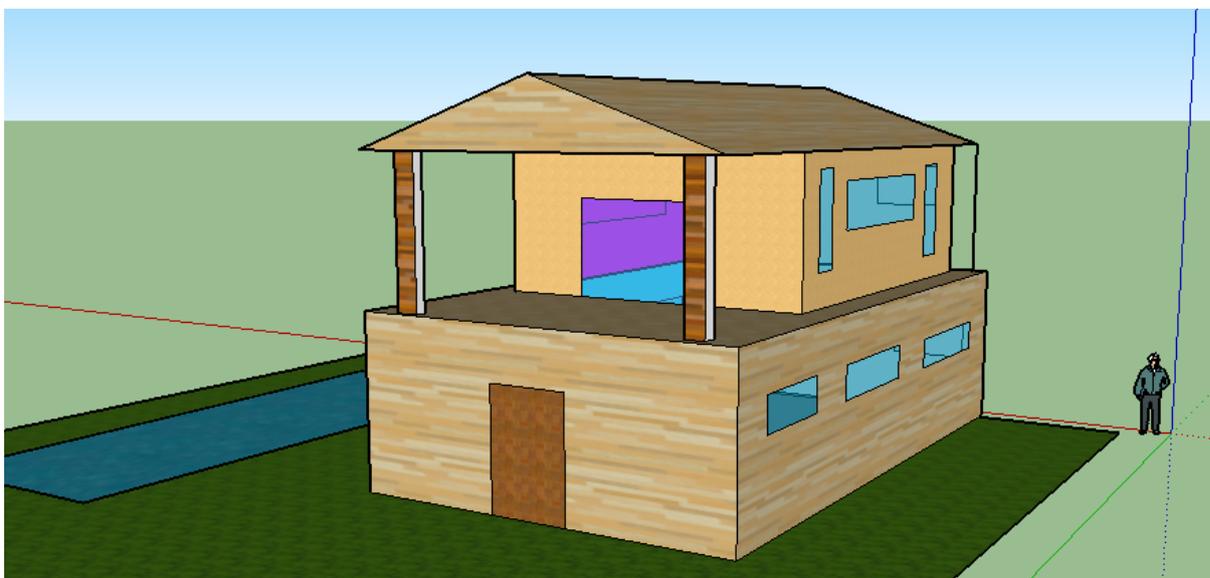


Imagem 7: Modelo de casa de dois andares elaborada pelos alunos no Sketchup. Fonte: Acervo pessoal da autora.

De posse dos projetos prontos, passamos a pensar na apresentação, pois os trabalhos seriam expostos na mostra de trabalhos do colégio. Tínhamos a disposição uma impressora 3D, porém imprimir todas as casas elaboradas pelas quatro turmas seria oneroso e demandaria muito tempo, posto que a impressão de uma casinha demoraria, em média, 6 horas. Optamos então, professora e equipe de Tecnologia da Informação, utilizar diferentes mídias. Seleccionamos cinco casas para impressão tridimensional, quatro casas para exposição com realidade aumentada e as outras casas foram projetadas em apresentação do Powerpoint.



Imagem 8: Modelos impressos tridimensionais para exposição. Fonte: Acervo pessoal da autora.

#### 4. Considerações Finais

O presente texto apresentou uma reflexão sobre as possibilidades pedagógicas do uso software Google Sketchup na construção de conceitos e visualização de entes geométricos trabalhados no 6º ano do Ensino Fundamental. A atividade que surgiu de um momento de dúvida conceitual acerca da definição de prismas por parte dos alunos, possibilitou uma intervenção por meio do software Sketchup que permitisse, naquele momento, a visualização de um prisma como um “polígono puxado”, definição apresentada no material didático adotado. Este foi o incentivo para a utilização da ferramenta na construção de uma casa virtual tridimensional. A atividade realizada propiciou a discussão sobre o cálculo do ângulo de inclinação de telhados, perpassando por sua aplicação estética e analisando a aplicação prática em nosso país: escoamento de água da chuva. O trabalho culminou na execução de um projeto elaborado no software Google Sketchup, aplicando diferentes conceitos matemáticos para a construção de um modelo tridimensional de uma casa, tais como traçado de mediatriz, transporte de segmentos, medidas de ângulos e possibilitou a percepção de novos conceitos: porcentagem, escalas, proporção e profundidade.

O trabalho aqui relatado mostrou que a utilização de ferramentas tecnológicas nas aulas de Matemática pode auxiliar na compreensão de conceitos, no caso geométricos, e propiciar o aprendizado de novos, demandados pela execução do processo em questão. Deste modo, a tecnologia se mostrou uma rica ferramenta de ensino, oferecendo recursos visuais e possibilitando inferências que dificilmente alcançaríamos apenas com lousa e giz.

## 5. Agradecimentos

Ao Instituto Federal de São Paulo – Campus do Jordão, instituição em que leciona a autora, pela contribuição para o desenvolvimento deste trabalho através do incentivo à formação continuada do educador e à participação de ambientes de pesquisa, discussão e reflexão sobre a prática docente. Um agradecimento especial à Profa. Dra. Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, minha eterna orientadora, pelo carinho de sempre e pelo incentivo, mesmo à distância, à escrita deste relato.

## 6. Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.