

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

O USO DO *SOFTWARE SKETCHUP* NAS AULAS DE GEOMETRIA

THE USE OF *SKETCHUP SOFTWARE* IN GEOMETRY LESSONS

Greice Daniela Wilges¹, Profa. Dra. Miriam Ines Marchi²

¹ Mestre em Ensino de Ciências Exatas – Univates - greice_w@yahoo.com.br

² Doutora em Química - Univates – mimarchi@univates.br

Finalidade

Esta proposta é parte integrante da pesquisa de Mestrado realizada pela primeira autora, trazendo como objetivo socializar uma sequência de atividades práticas desenvolvidas com alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, utilizando recurso tecnológico por meio do *software SketchUp*.

Contextualização

A educação vem sofrendo mudanças de alguns anos para cá, e “a escola representa na sociedade moderna o espaço de formação não apenas das gerações jovens, mas de todas as pessoas” (KENSKI, 2007, p. 19). Juntamente com essas novas gerações, mudanças significativas estão ocorrendo no interior das intuições educacionais. Uma dessas transformações tem relação com o uso de recursos tecnológicos nas salas de aula. Porém,

[...] na ação do professor na sala de aula e no uso que ele faz dos suportes tecnológicos que se encontram à sua disposição, são novamente definidas as relações entre o conhecimento a ser ensinado, o poder do professor e a forma de exploração das tecnologias disponíveis para garantir melhor aprendizagem pelos alunos (KENSKI, 2007, p. 19).

Esse é um desafio para os educadores atualmente: precisam estar preparados para utilizar esses recursos na sala de aula, em qualquer nível de ensino, pois “as tecnologias invadem as nossas vidas, ampliam a nossa memória, garantem novas possibilidades de bem-

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

estar e fragilizam as capacidades naturais do ser humano” (KENSKI, 2007, p. 19). Ainda, a autora destaca que a tecnologia está em todos os lugares, que já faz parte das nossas vidas, por isso a necessidade de introduzi-la nas salas de aula. E sobre a introdução dos recursos tecnológicos nas salas de aula, ela corrobora a ideia dizendo o que segue:

A maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo. Não são nem o objeto, nem a sua substância, nem a sua finalidade. Elas estão presentes em todos os momentos do processo pedagógico, desde o planejamento das disciplinas, a elaboração da proposta curricular até a certificação dos alunos que concluíram um curso. A presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino (KENSKI, 2007, p. 44).

As tecnologias, “quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado” (KENSKI, 2007, p. 45). Para isso, essa autora defende que é fundamental a escolha de *softwares* pelo professor, sendo que esses “*softwares* diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino-aprendizagem, onde anteriormente predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor” (p. 46).

Para tais alterações – da lousa, giz, livro-texto e a voz do professor para o uso das tecnologias na educação – é preciso compreender que:

O emprego das tecnologias interativas na educação, independentemente de sua modalidade, é hoje tão necessário quanto foram o quadro e o giz em tempos passados, mas não é o fato de utilizar ferramentas das TICs nos processos de ensino e aprendizagem que permitem ao aluno aprender melhor e sim como utilizamos esses meios e como promovemos a construção desses processos (LEITE, 2015, p. 33).

Além disso, o professor tem de estar ciente de que “educar para a inovação e a mudança significa planejar e implantar propostas dinâmicas de aprendizagem” (KENSKI, 2007, p. 67). Por fim, a autora menciona que “para que as novas tecnologias não sejam vistas como apenas mais um modismo, mas com a relevância e o poder educacional transformador que possuem, é preciso que se reflita sobre o processo de ensino de maneira global” (p. 125). Analisando o aspecto do uso de tecnologias em sala de aula, o professor possui esse benefício ao seu dispor, porém necessita de cuidados e estudos para introduzi-lo em suas aulas.

Tratando-se da disciplina de Matemática, no conteúdo de Geometria plana e espacial, os professores da área dispõem de *softwares* educativos ou de outra espécie. Alguns *softwares* podem ser dinâmicos, para auxiliar na visualização de figuras geométricas espaciais, podendo ajudar na compreensão da terceira dimensão que possui:

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Através de recursos computacionais o aluno pode construir, mover, arrastar, aumentar, diminuir, etc. figuras geométricas, gráfico de funções, etc.; além de interagir e modificar suas características. Determinadas figuras geométricas e representações gráficas são difíceis de serem construídas com os recursos tradicionais (papel, lápis, quadro e giz) e o são mais facilmente desenhadas com o uso de ferramentas computacionais (BAIRRAL, 2012, p. 43-44).

Porém, Bairral (2012, p. 53) salienta que “mesmo com o avanço dos recursos tecnológicos o ensino de geometria ainda tem sido desenvolvido de forma tradicional, ou seja, com papel e lápis”. Assim, “o que se propõe hoje é que o ensino de Matemática possa aproveitar os recursos tecnológicos, tanto pela receptividade social que possuem, como para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos estudantes” (JAHAN; ALLEVATO, 2010, p. 147). Então, nos questionamos, por que não utilizar esses recursos a nosso favor, introduzindo-os nas aulas de Geometria para nos auxiliar?

Para melhor entendimento do assunto, se faz necessário diferenciar Geometria plana de Geometria espacial. Para Iezzi, Dolce e Machado (2010, p. 156), “a superfície plana ocupa uma certa porção do plano, que pode ser medida. A medida da extensão ocupada por uma superfície plana é um número chamado *área* da superfície, que expressa o número de vezes que a unidade-padrão de área cabe na superfície”. Já a Geometria espacial, para Montenegro (2005), é um estudo que pode ser considerado como a Geometria de três dimensões, em que o ser humano pode imaginar uma figura girando, invertendo, torcendo ou até manuseá-la em seu pensamento.

Para o Referencial Curricular Gaúcho (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p. 53), o estudo do conteúdo de Geometria na Educação Básica, no Ensino Fundamental Final:

[...] preocupa-se com o estudo de posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais e o que leva ao desenvolvimento do *pensamento geométrico* dos estudantes. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. [...] Em relação às formas, espera-se que os estudantes indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais e suas planificações e vice-versa.

Espera-se que, após finalizar o Ensino Fundamental Final, o aluno tenha desenvolvido algumas habilidades, especificamente no conteúdo de Geometria, como, por exemplo: “reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de *softwares* de geometria dinâmica” (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p. 158), além de “resolver, elaborar e socializar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações reais, com ou sem apoio de tecnologias digitais e validar as soluções de acordo com o contexto do problema” (p. 158-159).

Sabendo das habilidades necessárias que os alunos precisam ter ao finalizar a Educação Básica, no Ensino Fundamental Final, no conteúdo de Geometria, basta o professor querer ir em busca de melhorar suas estratégias metodológicas, sendo que para auxiliar na construção do conhecimento dos alunos o educador precisa estar disposto a procurar novos recursos e estar em constante formação.

Objetivo

O objetivo deste produto educacional é descrever e coletivizar atividades que visam a contribuir com educadores a utilizarem recurso tecnológico nas aulas de Geometria plana e espacial.

Detalhamento

Este texto apresenta as atividades desenvolvidas com uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública localizada em um município do Vale do Rio Pardo, no Estado do Rio Grande do Sul. A prática pedagógica foi realizada entre os meses de novembro e dezembro de 2018 e buscou auxiliar os alunos no conhecimento geométrico plano e espacial utilizando recurso tecnológico por meio do *software SketchUp*:

1) Atividade 1 (1ª semana – 2h24min) – Questionário de conhecimentos prévios e Estratégia utilizando a metodologia *World Café* (APÊNDICES A e B)

Para iniciar as atividades com a turma, utilizou-se um questionário de sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos (ANEXO A). Essa atividade teve como objetivo avaliar o conhecimento dos alunos em relação à Geometria plana e espacial e também qual a relação dos alunos com recursos tecnológicos e se já utilizaram em sala de aula. Acredita-se que, tendo como base os conhecimentos dos alunos, o professor poderá prosseguir suas atividades levando em consideração a bagagem de aprendizagem que os estudantes trazem até o

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

momento.

Realizada a primeira atividade proposta para o dia, os alunos organizaram-se para o segundo momento da aula. Nesse momento, os alunos foram divididos em 5 grupos de 4 integrantes em cada um e essa divisão foi realizada por aproximação. Após feito isso, a professora explicou que os alunos iriam realizar uma atividade denominada *World Café*. Essa atividade consiste em discutir sobre um determinado assunto, nesse caso Geometria plana e espacial, na qual os alunos podem compartilhar seus conhecimentos sobre o assunto proposto. De acordo com Brown e Isaacs (2007, p. 22):

[...] *World Café*, habilita grupos – frequentemente composto por centenas de pessoas – a participar conjuntamente de rodas de três a quatro diálogos que ocorrem simultaneamente, embora continuem fazendo parte de uma única conversa, maior, a eles relacionada [...]. À medida que a rede de novas conexões aumenta, cresce a partilha do conhecimento. [...] A sabedoria coletiva do grupo se torna mais acessível e possibilidades inovadoras para ação emergem.

Os autores explicam que quanto maior a troca de conhecimentos, maior e mais acessível se torna a aprendizagem e inovações podem surgir. Então, para que isso se torne possível nesta aula, foram utilizados os seguintes questionamentos:

- 1 - O que você entende por Geometria? Que conceitos de Geometria você tem lembrança de ter estudado na escola desde os anos iniciais?
- 2 - Você acha que os conceitos da Geometria podem ser relacionados a situações reais do dia a dia? Quais?
- 3 – Quais as figuras de que você lembra dentro da Geometria? E o que elas significam?
- 4 – O que você sabe sobre área e perímetro? Explique.
- 5 – Como podemos diferenciar Geometria plana e Geometria espacial? E em qual delas, na sua opinião, podemos encontrar o volume.

Dividida a turma em 5 grupos, os alunos precisavam eleger o “dono da casa”, sendo este o responsável em anotar em uma folha as contribuições realizadas pelos seus visitantes e posteriormente elaborar um cartaz com as respostas. Cada grupo de estudantes permaneceu em cada “casa” em torno de 5 minutos, para posicionar-se a respeito do questionamento sorteado por cada “dono da casa”. Realizada todas as visitas, os grupos originados inicialmente confeccionaram em uma cartolina um cartaz com as contribuições de seus visitantes.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

2) Atividade 2 – (2ª semana – 48 min) – Socialização das respostas da atividade da aula anterior (APÊNDICE C)

Nessa aula, os alunos sentaram-se formando um círculo para socializar seus cartazes confeccionados na aula anterior. Também, para auxiliar na construção da aprendizagem, a professora levou para a sala de aula blocos geométricos de acrílico, régua, trena e copo de medidas. Os alunos iniciaram a apresentação conforme a ordem numérica dos questionamentos.

Para contribuir com a atividade, de acordo com as apresentações, a professora utilizou os materiais levados à sala de aula, como apoio pedagógico. Quando questionados sobre área e perímetro, a educadora pode utilizar a régua e a trena como exemplos de medidas. Já para poder diferenciar a Geometria plana da Geometria espacial, utilizou de blocos geométricos e copo de medidas para exemplificar a terceira dimensão da Geometria espacial.

3) Atividade 3 – (2ª semana – 2h24min) – Palestra com profissionais da área da Construção Civil (APÊNDICE D)

Essa atividade teve como objetivo mostrar aos alunos que áreas da construção civil utilizam a Matemática, principalmente a Geometria, no seu dia a dia. Foram convidados um engenheiro civil e uma arquiteta para compartilhar seus conhecimentos sobre Geometria plana e espacial. Esses profissionais, voluntariamente, conversaram com os alunos, exemplificando em que momentos utilizam esse conteúdo em sua rotina de trabalho.

Durante essa aula, os alunos aproveitaram para questionar e pedir sugestões de como podem revitalizar a quadra de esportes da escola com cobertura, pois terão de criar projeto com o *software SketchUp*. No decorrer, percebeu-se que os alunos participaram ativamente da atividade, questionando os convidados, quando puderam compreender que a Geometria não é apenas um conteúdo escolar, e, sim, que apresenta aplicabilidade no cotidiano e é de importância ao ser humano.

4) Atividade 4 – (3ª semana – 48 min) - Pesquisa de medidas e reconhecimento da quadra de esportes da Escola (APÊNDICE E)

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

No dia de hoje, os alunos, juntamente com a professora, foram ao laboratório de informática para pesquisar quadras de esportes e suas medidas originais. Como a internet não estava funcionando em todos os computadores, alguns grupos foram até a quadra de esportes da escola para medi-la, utilizando a trena para isso. Enquanto os grupos faziam suas pesquisas, também buscavam medidas de quadras para abranger as modalidades de voleibol, basquetebol, futsal e handebol. Ainda, pesquisaram sobre medidas de altura mínima e máxima necessária para a cobertura da quadra. Realizada a pesquisa, os grupos revezaram-se entre o laboratório de informática e a quadra de esportes.

5) Atividade 5 – [(3ª – 2h24min); (4ª – 3h12min) e (5ª – 48 min) semanas] – Reconhecimento e proposta de revitalização da quadra de esportes com o *software SketchUp* (APÊNDICE F, G, H, I e J)

A partir desse dia, os alunos utilizaram como recurso tecnológico o *software SketchUp*. Devido aos computadores da escola não comportarem o *software* escolhido, foi solicitado que os estudantes trouxessem seu *notebook* para a instalação do programa. Como a turma tinha disponível apenas 6 *notebooks*, os grupos foram formados a partir da quantidade de máquinas existentes.

Justifica-se a utilização do *software SketchUp* por ser de fácil manuseio, com uma interface simples e por tratar-se de um *software* gratuito, não sendo necessário o uso da internet (*off line*):

O programa é simples e intuitivo de usar e pode servir em várias funções, portanto, ele pode ser utilizado para produto, criação de jogos, animações, perícias e desenhos arquitetônicos. Inclusive para as áreas de design, arquitetura e interiores, pois permite o domínio da ferramenta e pode ser um diferencial no mercado de trabalho (PLATAFORMA CAD, 2017, texto digital).¹

Por ser simples, ele permite que o aluno tenha a visualização de uma figura na sua terceira dimensão. Então, o professor pode expandir o conhecimento geométrico espacial dos estudantes, mostrando a diferença entre Geometria plana e espacial, de forma mais dinâmica do que uma simples demonstração.

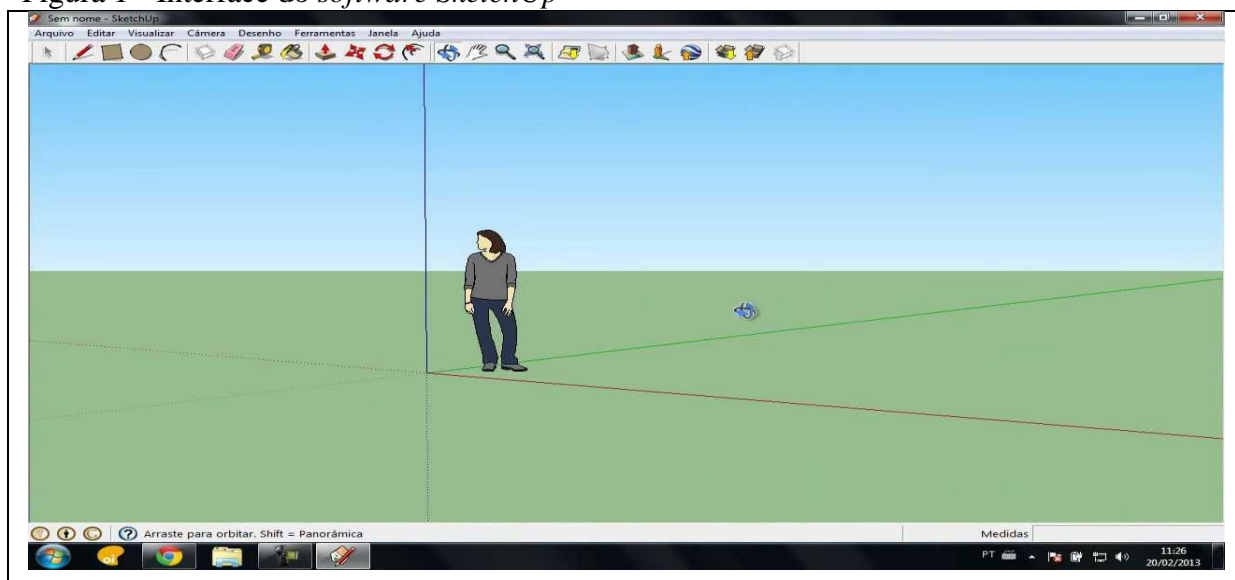
Na Figura 1, apresenta-se a interface do *software SketchUp* em que aparecem alguns comandos e barra de ferramentas disponíveis. Além desses aspectos, também é possível encontrar a barra de menu, caixa de controle (medidas) e a área do desenho 3D (eixo *x* e *y*).

¹ Site do *software SketchUp*: <https://www.plataformacad.com/o-que-e-sketchup/>.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Esse *software* tem como uma das principais funcionalidades criar desenhos com dimensões 3D, utilizando as ferramentas disponíveis de construção, desenho, edição e visualização que são necessárias para trabalhar no *SketchUp*.

Figura 1 - Interface do *software SketchUp*



Fonte:

https://www.google.com.br/search?q=interface+do+software+sketchup&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi886DF6bPdAhXZ7GEKHRjxDOWQ_AUICigB&biw=1366&bih=657#imgrc=9NLAP7sjr-ghJM:

Visualizando sua interface, pode-se perceber que o aluno tem a oportunidade de criar suas figuras geométricas espaciais. Também, com o comando de rotacionar, ele poderá ver todos os lados do desenho geométrico criado.

Apresentado o *software* utilizado durante essas aulas, foi solicitado que os alunos se dividissem em grupos de três integrantes cada um. A divisão dos grupos teve como critério que o dono do *notebook* pudesse escolher mais dois colegas para trabalhar no projeto. Divididos os grupos, a professora explicou que os participantes deveriam desenvolver um projeto utilizando o *software SketchUp* com uma proposta de revitalização da quadra de esportes da Escola com cobertura. Os alunos buscaram padrões de medidas para serem utilizadas, fórmulas de figuras geométricas, como área, perímetro e volume, pois foram necessárias para criar esse projeto. O manuseio do *software* bem como suas ferramentas disponíveis eram de extrema importância.

Os estudantes, a partir das pesquisas feitas anteriormente e com o auxílio da professora, utilizaram essas aulas para a criação desse projeto, sendo necessário, além do conhecimento geométrico, a criatividade e a iniciativa em trabalhar com o *software*.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

6) Atividade 6 – (5ª semana – 2h24min) – Palestra com profissionais da área da Construção Civil (APÊNDICE K)

Fez-se necessário mais uma conversa com profissionais da área da construção civil e da arquitetura, mas dessa vez foram outros voluntários, amigos da Escola, sendo uma arquiteta e um engenheiro civil. Nessa nova conversa, além de abordar a importância da Matemática, e principalmente da Geometria, a arquiteta pode auxiliar os alunos em seus projetos, pois faz uso do *software* em seu dia a dia de trabalho.

A arquiteta demonstrou algumas dicas para facilitar mais o manuseio do *software*, mas salientou que é necessário o uso do *mouse* para que facilite a utilização dos comandos que o programa disponibiliza. Já o engenheiro civil explicou algumas coisas básicas durante uma construção, ressaltando a importância da distância entre os pilares e a altura que a cobertura deveria ter e, por fim, os materiais necessários e mais apropriados para a construção de uma quadra de esportes.

Aos professores que pretendem fazer uso desse produto educacional, sugere-se que o professor também possa convidar um mestre de obras para complementar a discussão.

7) Atividade 6 – (6ª semana – 48 min) – Finalização do projeto (APÊNDICE L)

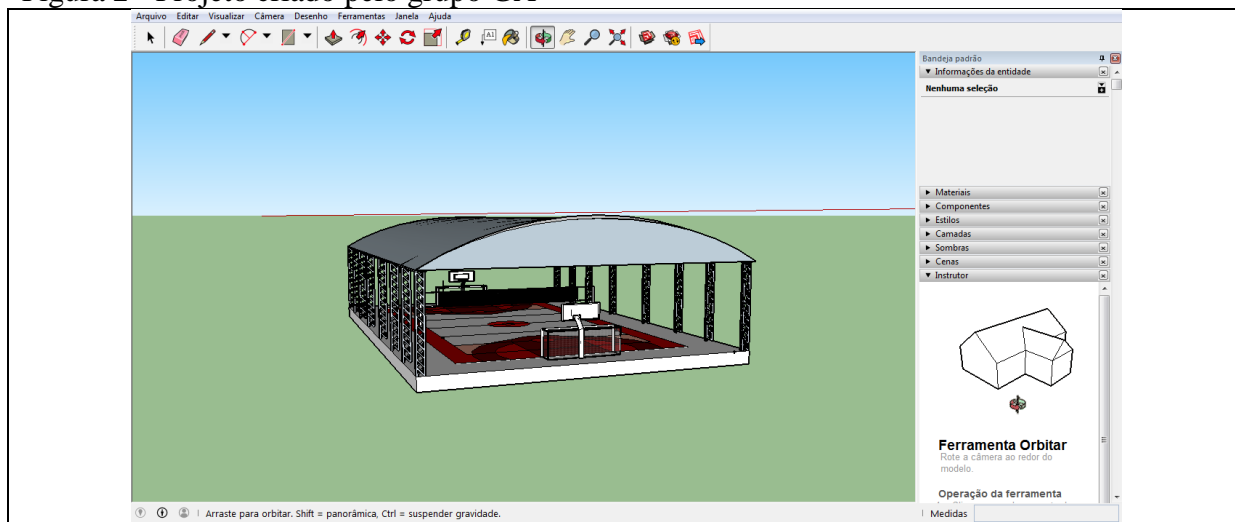
Nesse dia, os alunos puderam finalizar os últimos detalhes do projeto criado com o *software SketchUp*. Também, organizaram as apresentações, fazendo um relatório para auxiliá-los, no qual deveria constar as medidas, as modalidades de esporte que a quadra iria oferecer, os tipos de materiais a serem utilizados e as estratégias usadas para elaboração do projeto durante o período em que utilizaram o recurso tecnológico.

8) Atividade 7 – (6ª semana – 2h24min) – Apresentação dos projetos (APÊNDICE M)

Finalizando as atividades, foi importante a socialização dos projetos criados pelos alunos com o *software SketchUp*. Os grupos apresentaram, por ordem aleatória, suas propostas de revitalização da quadra, em que os alunos escolhiam a sua vez de apresentar. Na sequência, estão ilustrados os projetos criados pelos estudantes (FIGURAS 2, 3, 4, 5, 6 e 7).

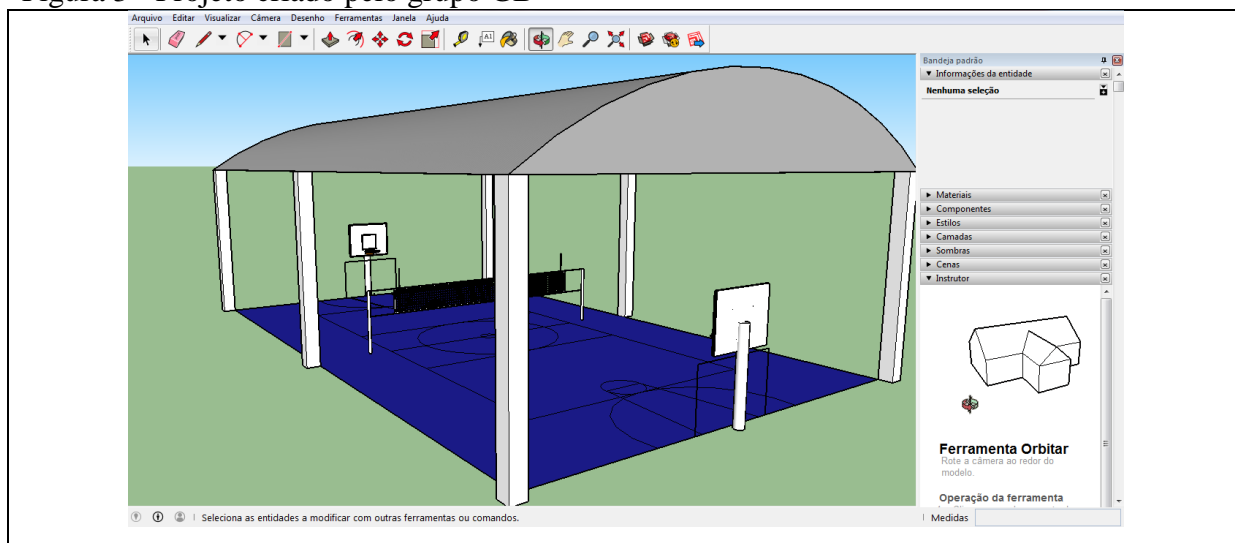
UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Figura 2 - Projeto criado pelo grupo GA



Fonte: Das autoras (2018), a partir do projeto do grupo GA.

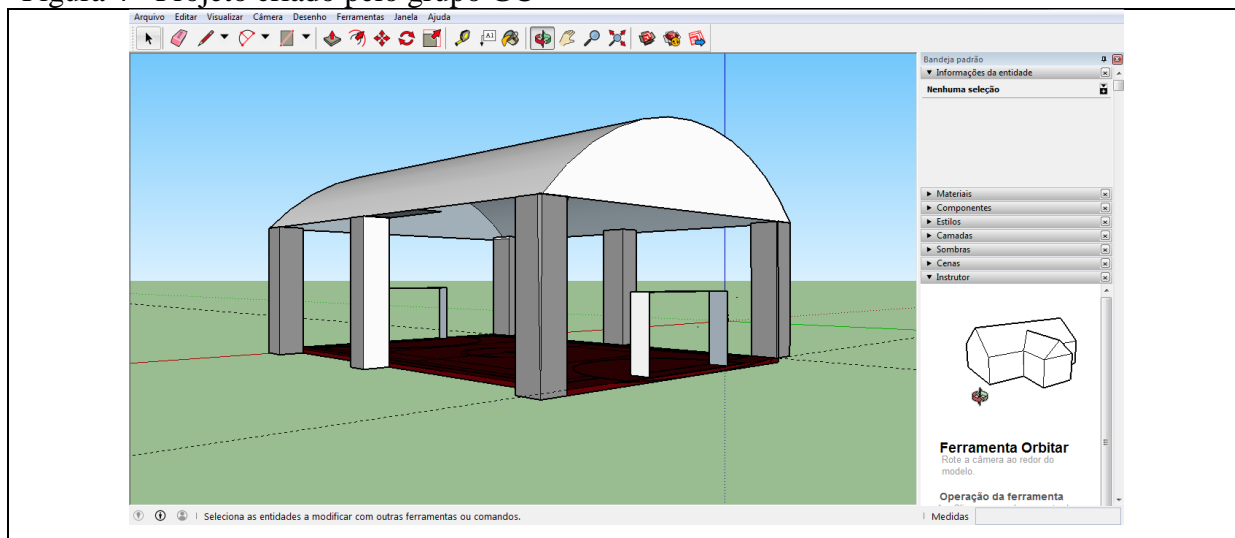
Figura 3 - Projeto criado pelo grupo GB



Fonte: Das autoras (2018), a partir do grupo GB.

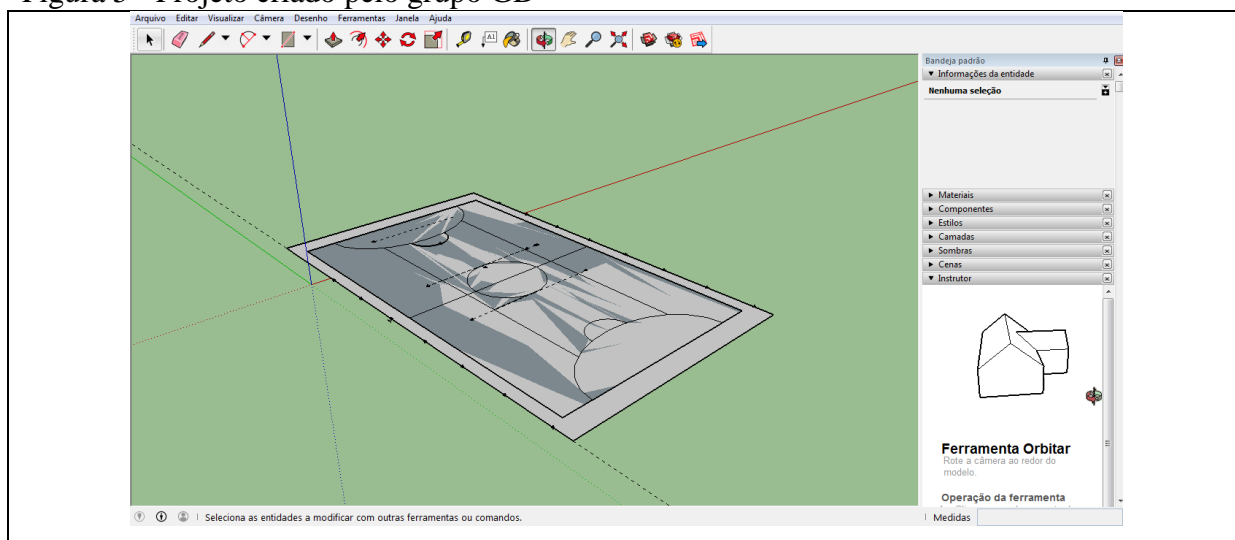
UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Figura 4 - Projeto criado pelo grupo GC



Fonte: Das autoras (2018), a partir do grupo GC.

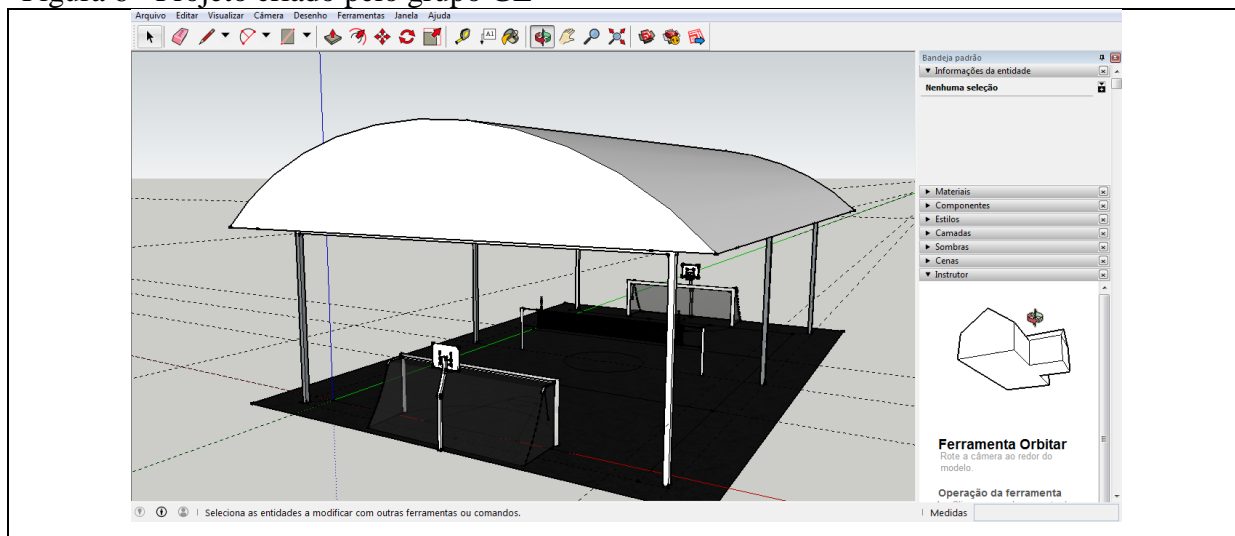
Figura 5 - Projeto criado pelo grupo GD



Fonte: Das autoras (2018), a partir do grupo GD.

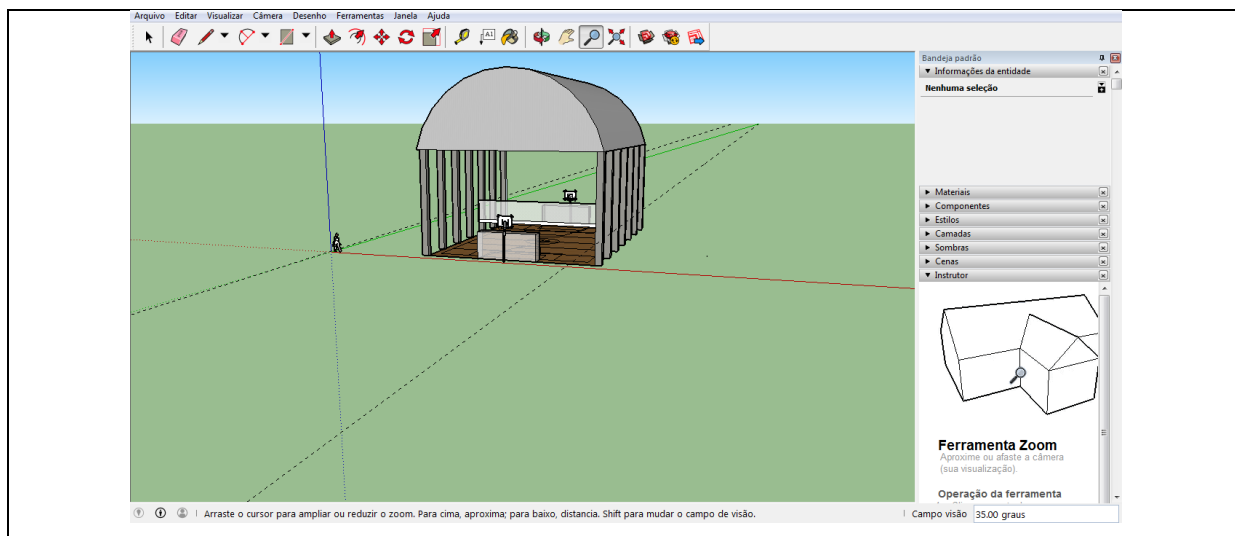
UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Figura 6 - Projeto criado pelo grupo GE



Fonte: Das autoras (2018), a partir do grupo GE.

Figura 7 - Projeto criado pelo grupo GF



Fonte: Das autoras (2018), a partir do grupo GF.

Observando os projetos criados, percebe-se que alguns grupos conseguiram realizar o projeto a partir do proposto inicialmente. Também, um grupo específico, como mostra a Figura 5, teve dificuldades na construção da quadra de esportes com o *software SketchUp*. Ainda, pode-se perceber que os alunos que conseguiram conectar a internet puderam baixar os acessórios, como rede de voleibol, goleira, tabela de basquete e modelo de pilar de ferro, facilitando o manuseio com o *software*. Vale ressaltar que esse *software* é gratuito e que não é

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

necessário baixar acessórios, mas, caso necessário, pode enriquecer o trabalho.

Resultados obtidos

O professor, quando está disposto a introduzir as tecnologias nas suas aulas, precisa estar ciente de que mudanças são necessárias em sua metodologia de ensino. E essa mudança é fácil, basta querer adaptar alguns aspectos e buscar novos recursos para a sala de aula. O recurso tecnológico está na educação e cada vez mais presente na vida dos alunos, então por que não utilizá-lo para auxiliar na construção do conhecimento?

Atualmente existem muitos *softwares* disponíveis na área da educação, mas há outros que podem ser adaptados para a sala de aula. O *software SketchUp* é utilizado, na maioria das vezes, pela área da construção civil, mas pode ser ajustado às aulas de Matemática, no conteúdo de Geometria.

Nesta intervenção, o *software SketchUp* foi utilizado com uma turma de 9º Ano do Ensino Fundamental Final e apresentou vantagens e desvantagens. Em se tratando das vantagens, podem ser citadas: os alunos tiveram a oportunidade em criar um projeto utilizando um *software* dinâmico, no qual são vistas as três dimensões de uma figura geométrica; puderam entender os conceitos de área e perímetro, em que os alunos construía e automaticamente aparecia a área ocupada da figura geométrica criada e, quando clicado em cima da linha, aparecia sua dimensão.

Em se tratando das desvantagens: os alunos, por não possuírem *mouse* para o manuseio com o *software*, sentiam dificuldades em manipulá-lo e programar o *software* para metros; também, se tivessem mais aulas disponíveis e internet disponível, poderiam aprimorar mais os projetos criados. Porém, é importante lembrar que a conexão com a internet não é essencial para manusear o *software SketchUp*.

Portanto, em aplicando essa sequência de aulas com o auxílio do *software SketchUp*, os alunos conseguiram adquirir um pouco mais de conhecimento sobre o conteúdo de Geometria plana e espacial, que foi um dos principais objetivos na introdução da tecnologia nas aulas de Matemática.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Referências

BAIRRAL, Marcelo A. **Tecnologias da informação e comunicação na formação e educação matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2012.

BROWN, Juanita; ISAACS, David. **O World Café: dando forma ao nosso futuro por meio de conversações significativas e estratégicas**. São Paulo: Cultrix, 2007.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. **Geometria plana: conceitos básicos**. 2. ed. São Paulo: Atual, 2011.

JAHN, Ana P.; ALLEVATO, Norma S. G. (org.). **Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: SEBEM, 2010.

KENSKI, Vani M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 7. ed. Campinas: Papirus, 2010.

LEITE, Bruno S. **Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.

MONTENEGRO, Gildo A. **Inteligência visual e 3-D: compreendendo conceitos básicos da geometria espacial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

PLATAFORMA CAD. **Cursos e treinamentos de CAD**. Disponível em: <https://www.plataformacad.com/o-que-e-SketchUp/>. Acesso em: 23 jul. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico, R585r União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Referencial Curricular Gaúcho: Matemática**. Porto Alegre: Secretaria de Estado da Educação, Departamento Pedagógico, 2018. v.1.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

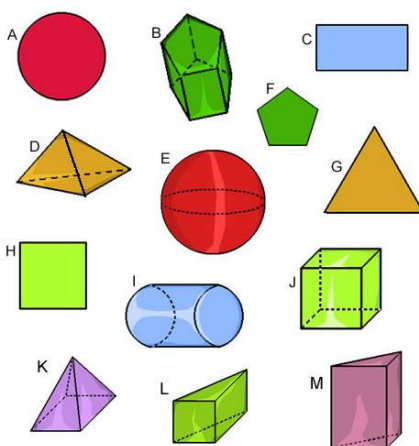
APÊNDICES

Apêndice A – Questionário de conhecimentos prévios

Objetivo geral: Identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação à Geometria plana e espacial.

Questionário:

1. De acordo com as figuras a seguir, quais você acredita serem planas e quais você considera que são espaciais. Explique.



Fonte: Internet

2. Quais figuras, do exercício anterior, você consegue relacionar com o seu dia a dia. Dê exemplos do uso dessas figuras no seu cotidiano.

3. Considere a nossa sala de aula, cujas medidas são 8 m de largura e 4 m de comprimento.

- a) Encontre a área e o perímetro.
- b) Qual o número de classes e cadeiras que podemos colocar nessa sala, considerando que cada aluno ocupa cerca de 106 cm²?

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

4. Descubra agora o espaço ocupado por essa sala. Lembrando que ela tem 8 m de largura, 4 m de comprimento e 4,5 m de altura.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice B – Plano de Aula 01

- Tema: Geometria e o cotidiano
- Objetivos: 1. Responder ao questionário de sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos em relação à Geometria plana e espacial.
2. Realizar a atividade *World café*, socializando as respostas ao final, registradas por cada grupo em um cartaz.
- Conteúdo: Perímetro, Área e Volume.
- Duração: 2h24min (3 períodos);
- Recursos: Questionário impresso; Cartolinas; Canetões.
- Metodologia: Aula expositiva e dialogada.

Atividade:

Os alunos irão responder, individualmente, ao questionário de sondagem dos conhecimentos prévios a respeito de Geometria plana e espacial e sobre sua relação com tecnologias digitais. Após, irão ser divididos em grupos. A divisão dos grupos se dará através de um sorteio, onde em uma caixa serão colocados números de 1 a 5. Cada aluno irá retirar um número e este corresponde ao seu grupo. Realizada a divisão dos grupos, cada equipe receberá uma cartolina e canetões para anotar as respostas que serão dadas durante a atividade.

A atividade *World café* é considerada uma metodologia ativa, pois os alunos estarão interagindo a todo o momento, buscando responder corretamente às perguntas recebidas.

Entendida a atividade proposta, cada grupo irá receber uma pergunta, a qual terão de responder e também terão de designar um representante, sendo que este não irá visitar os outros grupos. Passados 5 minutos, os alunos considerados como visitantes terão de ir para o grupo do seu lado direito. Após os visitantes passarem por todos os grupos, a atividade finaliza. OBS: O representante terá de escrever na cartolina recebida as respostas dadas pelos visitantes. Para finalizar a atividade, os alunos e a professora irão sentar-se em círculo para socializar as respostas dadas por eles.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Questionamentos:

- 1 - O que você entende por Geometria? Que conceitos de Geometria você tem lembrança de ter estudado na escola desde os anos iniciais?
- 2 - Você acha que os conceitos da Geometria podem ser relacionados a situações reais do dia a dia? Quais?
- 3 - Quais as figuras que você lembra dentro da Geometria? E o que elas significam?
- 4 – O que você sabe sobre área e perímetro? Explique.
- 5 – Como podemos diferenciar Geometria plana e Geometria espacial? E em qual, na sua opinião, podemos encontrar o volume?

- Avaliação: Respostas do questionário de sondagem dos conhecimentos prévios para diagnosticar o perfil da turma em relação aos conhecimentos sobre Geometria plana e espacial e realização da atividade proposta e participação na socialização das respostas.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice C – Plano de Aula 02

- Tema: Reconhecendo a Geometria com o cotidiano.
- Objetivos: 1. Relacionar a ideia de Geometria com o cotidiano considerando perímetro, área e volume.
2. Relacionar a Geometria com outras áreas do conhecimento.
- Conteúdo: Área, perímetro e volume;
- Duração: 48 minutos (1 período);
- Recursos: Quadro branco; régua; blocos geométricos de acrílico; trena; copo de medida.
- Metodologia: Aula expositiva e dialogada, com anotações dos alunos, em seus cadernos.

Atividades:

Discussão com os alunos sobre onde podemos encontrar a Geometria no nosso cotidiano. Exemplos de situações reais, trazidas pelos estudantes, relacionando-as com suas respectivas unidades de medidas. Também, quais os materiais necessários para medir os exemplos dados.

Os alunos terão de relacionar a Geometria com outras áreas do conhecimento, trazendo exemplos.

- Avaliação: Os alunos serão avaliados pelo seu envolvimento na participação das discussões.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice D – Plano de Aula 03

- Tema: Palestra com Engenheiro Civil e Arquiteta
- Objetivos: 1. Compreender as ideias geométricas ligadas ao cotidiano;
2. Perceber que a Geometria está ligada diretamente a outras profissões;
3. Mostrar que as tecnologias são um avanço para essas profissões e que podem ser trabalhadas na escola.
- Conteúdo: Geometria plana e espacial.
- Duração: 2h24min (3 períodos);
- Recursos: Quadro branco; Datashow;
- Metodologia: Aula expositiva e dialogada, com a participação de profissionais da área de Engenharia Civil e Arquitetura.

Atividades:

Palestra com profissionais da área de Engenharia Civil e Arquitetura, mostrando para os alunos a importância da Geometria para sua profissão e vida. Demonstração de tecnologias utilizadas para beneficiar o trabalho dos profissionais destas áreas.

- Avaliação: Participação dos alunos durante a palestra; postura adequada no decorrer da aula.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice E – Plano de Aula 04

- Tema: Pesquisar medidas reais de uma quadra de esportes coberta.
- Objetivos: 1. Pesquisar medidas reais de uma quadra de esportes coberta;
2. Medir a quadra de esportes da escola;
- Conteúdo: Geometria Plana;
- Duração: 48 minutos (1 período);
- Recursos: Laboratório de Informática; Trens.
- Metodologia:

Os alunos irão se dividir, de acordo com suas afinidades, em 7 grupos, compostos de 3 e 4 alunos cada um. Após essa divisão realizada, cada grupo irá até a sala de informática pesquisar quais são as medidas reais de uma quadra de esportes coberta.

Feita essa pesquisa, os alunos se deslocarão até a quadra de esportes da escola e irão medi-la, para comparar com a pesquisa realizada. Caso não esteja dentro dos padrões exigidos, os alunos precisam medir se será possível transformá-la em uma quadra dentro dos padrões exigidos pelas Confederações de Esportes.

- Avaliação: Formações dos grupos por afinidade; comportamento dos alunos durante a atividade realizada;

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice F – Plano de Aula 05

- Tema: Instalação e apresentação do *software SketchUp*.
- Objetivo: Instalar e conhecer os comandos do *software SketchUp*;
- Conteúdo: Geometria plana e espacial com tecnologia.
- Duração: 2h24min (3 períodos);
- Recursos: *Notebooks*, trazidos pelos alunos;
- Metodologia: Interação dos alunos com o *software SketchUp*.

Instalação do *software SketchUp*, nos *notebooks* dos alunos e reconhecimento dos comandos do programa. Para esse reconhecimento, os alunos poderão criar, de forma livre, figuras, plantas de casas e outros.

- Avaliação: Apresentação do *software SketchUp* e a postura mediante a tecnologia na sala de aula. Os alunos serão avaliados de acordo com o seu engajamento em conhecer o *software* e as ferramentas disponíveis nele. Também, como será de forma livre esse reconhecimento, as figuras que serão criadas serão avaliadas conforme alguns questionamentos realizados pela professora, exemplo: Como você criou esta figura? Quais ferramentas você utilizou? Utilizou alguma forma geométrica para criá-la? Quais? As respostas serão anotadas para posterior análise de dados.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice G – Plano de Aula 06

- Tema: Revitalização da quadra de esportes da escola utilizando *software SketchUp*.
- Objetivo: Revitalizar a quadra de esportes da escola utilizando *software SketchUp*.
- Conteúdo: Geometria plana e espacial
- Duração: 48 minutos (1 período);
- Recursos: *Notebooks* dos alunos.
- Metodologia: Revitalização da quadra de esportes da escola, cobrindo-a, utilizando o *software SketchUp*.
- Avaliação: Os alunos serão avaliados durante o processo de criação do projeto no *software SketchUp*.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice H – Plano de Aula 07

- Tema: Revitalização da quadra de esportes da escola utilizando *software SketchUp*.
- Objetivo: Continuar o projeto de revitalização da quadra de esportes da escola utilizando *software SketchUp*.
- Conteúdo: Geometria plana e espacial
- Duração: 2h24min (3 períodos);
- Recursos: *Notebooks* dos alunos.
- Metodologia: Revitalização da quadra de esportes da escola, cobrindo-a, utilizando o *software SketchUp*.
- Avaliação: Os alunos serão avaliados durante o processo de criação do projeto no *software SketchUp*.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice I – Plano de Aula 08

- Tema: Revitalização da quadra de esportes da escola utilizando *software SketchUp*.
- Objetivo: Finalizar o projeto de revitalização da quadra de esportes da escola utilizando *software SketchUp*.
- Conteúdo: Geometria plana e espacial
- Duração: 48 minutos (1 período);
- Recursos: *Notebooks* dos alunos.
- Metodologia: Finalização do projeto de revitalização da quadra de esportes da escola, cobrindo-a, utilizando o *software SketchUp*.
- Avaliação: Os alunos serão avaliados durante o processo de criação do projeto com o *software SketchUp*.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice J – Plano de Aula 09

- Tema: Palestra com arquiteta e engenheiro civil
- Objetivos: 1. Mostrar aos alunos da importância desta profissão na construção civil;
2. Utilizar as considerações dos palestrantes para calcular quantidade de materiais necessários para concretização do projeto realizado pelos alunos, no *software SketchUp*.
- Conteúdo: Geometria plana e espacial;
- Duração: 2 horas e 24 minutos (3 períodos);
- Recursos: Quadro branco; Equipamento Audiovisual; Caderno e lápis;
- Metodologia: Aula expositiva e dialogada.

Os alunos terão uma palestra com uma arquiteta e um engenheiro civil, quando os convidados irão explicar o seu trabalho e quais os cálculos que utilizam para comprar os materiais para as obras, considerando a quadra já existente. Exemplos: Areia, cal, cimento, brita, entre outros, além de poderem auxiliar os alunos com o *software SketchUp*.

- Avaliação: Comportamento adequado dos alunos durante a palestra (silêncio durante a fala dos palestrantes e questionamento nos momentos abertos a perguntas); participação dos alunos.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice K – Plano de Aula 10

- Tema: Organização para apresentação
- Objetivo: Preparar o material para apresentação do projeto;
- Conteúdo: Geometria plana e espacial.
- Duração: 48 minutos (1 período);
- Recursos: *Notebooks* dos alunos;
- Metodologia: Organização do material para apresentação do projeto e do relatório, com os cálculos utilizados para a posterior concretização.
- Avaliação: Participação no planejamento de apresentação.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Apêndice L – Plano de Aula 11

- Tema: Apresentação e entrega dos Relatórios
- Objetivo: Explicar aos colegas e à professora o projeto desenvolvido no *software SketchUp*, bem como os cálculos realizados para a compra necessária dos materiais que serão utilizados na concretização da obra.
- Conteúdo: Geometria plana e espacial
- Duração: 2h24min (3 períodos);
- Recursos: Equipamento Audiovisual;
- Metodologia: Apresentação de trabalhos.
- Avaliação: Os alunos serão avaliados quanto a sua organização e apresentação, bem como a entrega do relatório.