

## INSERÇÃO DA MODELAGEM E PROTOTIPAGEM COMO AUXÍLIO NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO

CAROLINA NAVARRINA GUTIERREZ<sup>1</sup>; GUILHERME VASCONCELOS PEREIRA<sup>2</sup>; RAYSSA FERREIRA ROSSO<sup>3</sup>; CRISTIANO CORRÊA FERREIRA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa – [carolinagutierrez.aluno@unipampa.edu.br](mailto:carolinagutierrez.aluno@unipampa.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa – [guilhermevasconcelos.aluno@unipampa.edu.br](mailto:guilhermevasconcelos.aluno@unipampa.edu.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pampa – [rayssarosso.aluno@unipampa.edu.br](mailto:rayssarosso.aluno@unipampa.edu.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal do Pampa – [cristianoferreira@unipampa.edu.br](mailto:cristianoferreira@unipampa.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem o propósito de desenvolver cursos de curta duração para estudantes do ensino médio da região da campanha Bagé-RS e, tem por finalidade modelar superfícies e sólidos geométricos a partir de modelos já existentes utilizando os recursos de um software de modelagem 3D e da impressora 3D. Durante o processo de representação gráfica de um produto e/ou objetos podem-se utilizar diversas ferramentas que auxiliam a visualização do trabalho e, também de sua expressão, como as ferramentas computacionais de modelagem 3D CAD e, atualmente, os recursos da prototipagem CAM. Portanto, a metodologia que está em desenvolvimento prevê a utilização dos recursos da modelagem 3D onde será utilizado o software ONSHAPE que permitirá estruturar, conectar e construir sólidos geométricos regulares. A técnica da modelagem tridimensional é hoje muito utilizada para produzir os volumes e contornos dos objetos para o computador com intuito de promover uma posterior análise da forma desses diferentes produtos. Essa técnica pode ser incorporada no dia a dia dos estudantes, que conseguem, com os softwares atuais, capturar e representar facilmente diferentes geometrias. Sendo assim, é importante difundir e ampliar o uso destes recursos entre um número significativo de alunos. O outro mecanismo a ser utilizado refere-se a construção de protótipos por meio da prototipagem 3D, ou seja, os estudantes serão estimulados a produzir diferentes volumetrias a partir das geometrias vistas na modelagem 3D.

Sendo assim, o aporte teórico teve amparo em trabalhos como o de Sampaio e Martins (2013) que versam sobre a modelagem virtual e impressão 3d como ferramentas de apoio ao aprendizado na educação infantil, ou seja, utilizaram as tecnologias para dar suporte ao ensino e aprendizado de conteúdos educacionais, e de motivação para 8 crianças do 5º ano do ensino fundamental dentre eles se incluiu oficinas práticas e entrevista. Já Oliveira e Chaves (2011) descrevem as suas vivências no ensino de retas e ângulos com a utilização do software Geogebra, nesta investigação, os autores mostram como o ensino de matemática pode ser facilitado através dessas ferramentas. Recentemente, Kovatli e Kotz (2019) pesquisaram e publicaram sobre as possibilidades de uso da impressora 3D em projetos de sala de aula onde ao final destacam algumas maneiras de como é possível aprimorar o ensino através do ambiente 3D para o estudo e criações. Como o exemplo de aplicação os autores mostraram a criação de uma cadeia alimentar baseada em “como vivem as minhocas”.

Na área da prototipagem 3D, Bona (2019) apresentou um trabalho sobre a aprendizagem de anatomia vertebral humana por meio do uso de modelos vertebrais lombares 2d e 3d, os modelos auxiliam no ensino da componente de

anatomia humana, pois é nessa disciplina que os acadêmicos enfrentam muitas dificuldades de aprendizado.

Diante dessa análise teórica conceitual, pode se afirmar que o objetivo dessa investigação é apresentar, desenvolver e revisar conceitos matemáticos com estudantes do ensino médio, envolvendo sólidos geométricos, onde serão feitas uma revisão de conceitos, dos elementos constituintes, da volumetria, da angulação, do cálculo de área com o propósito de promover a inserção desses estudantes no ambiente de criação, desenvolvimento e fabricação de diferentes produtos.

## 2. METODOLOGIA

A metodologia seguirá um cronograma conforme apresentado na Figura 1.

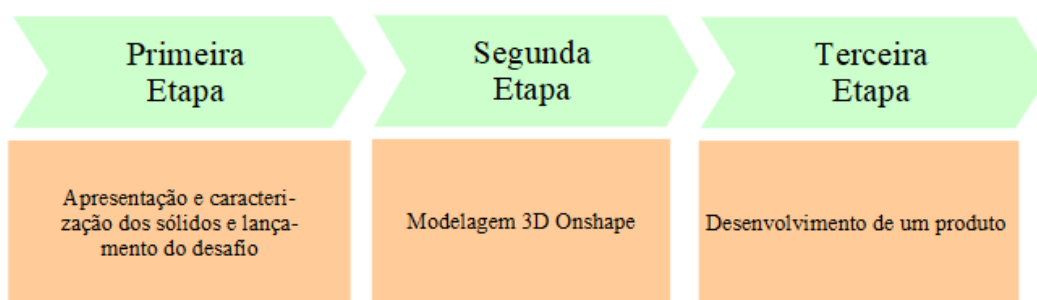


Figura 1 – Etapas de desenvolvimento do projeto de extensão

O projeto será desenvolvido em uma escola particular da cidade de Bagé nos meses de agosto e setembro de 2021, com alunos do primeiro ano do ensino médio.

A primeira etapa do projeto foi dedicada ao desenvolvimento de materiais como tutoriais, vídeos e de preparação do curso que irá ocorrer de forma remota na plataforma classroom. O evento terá duração de 6 semanas, sendo, 1 aula por semana com duração de 3 horas.

Ainda definiu-se para a primeira etapa a apresentação dos seguintes sólidos geométricos regulares: cubo, prisma, pirâmide de base triangular, pirâmide de base quadrada, dodecaedro, hexaedro, icosaedro, octaedro e tetraedro, para estimular o aprendizado e a memorização dos elementos como vértices, arestas e faces de cada sólido. Ao final dessa etapa serão realizadas duas atividades, ou seja, na primeira os alunos deverão participar de um game motivacional de perguntas e respostas que será estruturado no Kahoot. A segunda atividade, ocorrerá com a formação de equipes onde será feito o lançamento do desafio de criação de um Tangram 3D com vértices produzidos no ambiente de modelagem e prototipagem 3D, sendo que, para a formação da volumetria serão utilizados palitinhos de churrasco ou materiais acessíveis e baratos. As imagens da Figura 2, a seguir, mostram algumas ideias de objetos que poderão ser construídos na forma de Tangram com esses recursos.

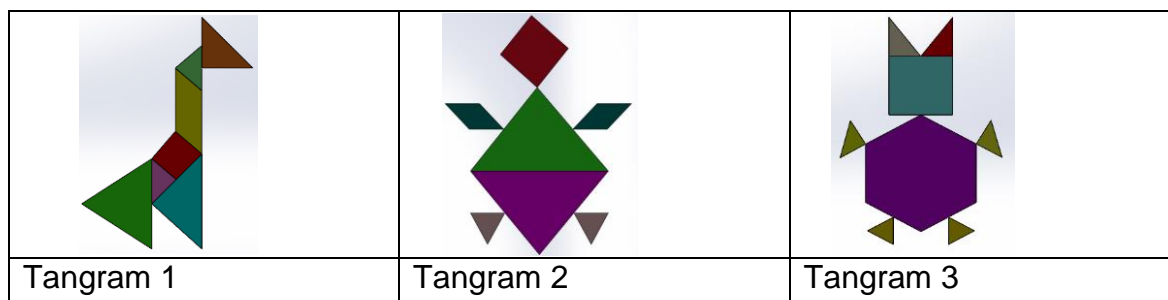


Figura 2 – Objetos 2D que poderão servir de modelo para o desenvolvimento de outros modelos.

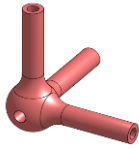

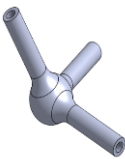

Na segunda etapa será ofertado uma atividade no software Onshape para criação das figuras, nessa etapa, os participantes poderão manusear a ferramenta, no entanto, será disponibilizado e orientado encontros onde serão apresentados os tutoriais em vídeos e arquivos, para a consulta também fora do ambiente online e remoto.

Na terceira etapa está prevista a criação de grupos do Tangram, e como no projeto eles deverão executar diferentes tarefas, os grupos deverão promover a seleção de um líder, um calculista, um designer e um montador. Nessa fase as equipes terão 2 semanas para preparem os seus projetos para serem apresentados no último dia de evento para a direção da escola, professor responsável, demais colegas e participantes da equipe.

### 3. RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Espera-se construir um elo entre professores da escola, alunos e pesquisadores, pois a atividade como um todo terá vários desafios com o intuito de despertar motivação e interesse por parte dos participantes. Além disso, a intenção do projeto é desmistificar a aprendizagem relacionada a área de geometria espacial, tornando a aprendizagem dos estudantes mais dinâmica e prática, promovendo a visualização da teoria na prática. Até o momento já foram desenvolvidos os vértices dos diferentes sólidos apresentados anteriormente no Onshape e nas impressoras de prototipagem, já foi feito contato com a escola, já foram feitas as apresentações e exercícios de assimilação do conteúdo.

A seguir, na Figura 3 é ilustrado os desenhos dos vértices de alguns sólidos que foram produzidos em impressoras 3D e a montagem deles com palitinho, bem como, um modelo de gato que servirá de exemplo durante o curso e que foi construído com esses materiais.

Vértice Onshape	Montagem prototipagem	Vértice Onshape	Montagem prototipagem
			
Cubo	Cubo	Dodecaedro	Dodecaedro



Montagem do gato no Onshape

Figura 3 – Materiais e recursos já desenvolvidos

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, acredita-se que essa ação extensionista irá melhorar as condições de aprendizado dos conteúdos e trazer, aos envolvidos, outras perspectivas e conhecimentos, de modo a refletir frente à tomada de decisões.

Deve-se destacar também que esse projeto se apresenta como um meio de qualificação importante para a região da Campanha do Rio Grande do Sul, pois abre oportunidades para que estudantes e futuros profissionais de engenharia trabalhem com estas tecnologias. Além disso, o fato de não exigir que o participante disponha de recursos financeiros, bem como de computadores potentes para participar acaba despertando interesse dessa comunidade externa.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

##### Livro

Relvas, C. A. M. (2018), O Mundo da Impressão 3d e o Fabrico Digital, Porto, Portugal: Quantica Editora, 2018. 1ª edição

##### Artigo

SAMPAIO, C. P. D.; MARTINS, R. F. F. A modelagem 3d virtual e a impressão 3d como ferramentas de apoio ao aprendizado na educação infantil: viabilidade e possibilidades de aplicação. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

KOTZ, A; KOVATLI, M; LOCATELLI, E. Possibilidades de Uso da Impressora 3D em Projetos de Sala de Aula. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 25, 2019.

##### Tese/Dissertação/Monografia

BONA, C. **Aprendizagem de anatomia vertebral humana por meio do uso de modelos vertebrais lombares 2d e 3d.** 2019. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Curso de graduação em Tecnólogo em Radiologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

##### Resumo de Evento

OLIVEIRA, E; CHAVES, T V. A utilização do software Geogebra como ferramenta de ensino no estudo de retas e ângulos. In: IX EREM ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9. Santiago, 2011.