



**VIVENCIANDO CONCEITOS DE GEOMETRIA ESPACIAL COM O EMPREGO
DO GEOGEBRA 3D: PROPONDO UM MODELO COMPUTACIONAL PARA A
CÁPSULA ORION**

Mateus Bibiano Francisco
mateus.francisco04@gmail.com

Vicente Carlos Martins
vicente-prof@curso-g9.com.br

Resumo:

Com intuito de desenvolver conceitos relacionados à Geometria Espacial, foi considerada uma proposta de intervenção objetivando discutir a construção de um modelo computacional para Cápsula Orion (espaçonave com intuito de levar os primeiros astronautas a Marte). Vinculando conceitos teóricos e computacionais, um grupo de alunos do segundo ano do ensino médio promoveu a confecção do modelo de um tronco de cone no software GeoGebra 3D e levantou dados para a construção da réplica proporcional a cápsula real com materiais de baixo custo. O desconhecimento do software considerado, em sua versão tridimensional, conduziu professores e alunos a discutir e investigar as ferramentas que permitiriam construir a superfície do sólido que se assemelha a estrutura da cápsula. Cabe destacar que houve uma sistematização das informações empregando conceitos de Matemática Financeira, Trigonometria, Geometria Plana e Espacial. A etapa de finalização foi o emprego do modelo computacional e dos dados obtidos durante a pesquisa para a confecção da réplica.

Palavras-chave: Aplicações, Modelagem, Software.

Introdução

Tornam-se rotineiras as propostas que visam promover um ensino mais contextualizado da Matemática, visto a exigência considerável advinda por alunos quanto à validade dos estudos de determinados conteúdos. Tomando esse aspecto e inseridos em uma turma do segundo ano do ensino médio, os autores propõem uma ação que permite evidenciar aos alunos estudos promovidos com intuito da exploração do espaço, assim como, relacionar essa temática com conteúdos no âmbito da Matemática.

A proposta foi consonante com o processo de um projeto denominado Feira do Conhecimento do Curso G9, na escola em que ambos os autores atuam, em que se realizou um convite para explorar viagens interplanetárias, com atenção especial a Marte.

Neste sentido, em uma abordagem mais teórica, desenvolveram-se pesquisas na intenção de averiguar os principais projetos que objetivam e/ou objetivaram a inserção de humanos no espaço. Desse levantamento, o projeto da Cápsula Orion, desenvolvida pela NASA, tornou-se objeto de estudo mais detalhado e que demandaria, mais tarde, na confecção de uma réplica em tamanho proporcional.



O principal objetivo da intervenção deve-se ao fato de associar tal proposta aos estudos de Geometria Espacial, cuja relevância justifica-se pela necessidade do desenvolvimento da capacidade de abstração, da resolução de problemas práticos ligados ao cotidiano, do estabelecimento de estimativas e comparações de resultados, assim como o reconhecimento de propriedades das formas geométricas (BRASIL, 2006).

Neste sentido, as ações dessa intervenção suscitaram diversas investigações por parte dos alunos e de certa forma, aos professores, que investiram na tarefa de reconhecer as potencialidades de softwares tridimensionais.

Tomando conhecimento das ações desenvolvidas

Para inserção na proposta, os alunos realizaram diversas pesquisas que abordavam o tema de viagens interplanetárias e da conquista do espaço sideral, reconhecendo os principais avanços que permitiram o homem vislumbrar a grandeza de nosso universo.

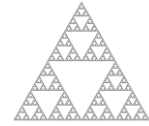
Os diversos estudos teóricos possibilitaram o reconhecimento de grandes projetos que permitiram a inserção do homem no espaço, assim como auxiliam, em perspectivas futuras, a exploração de outros planetas, como Marte. Nesta parte introdutória, verificou-se a eficiência e detalhes técnicos das cápsulas Orion, CTS-100 e Vostok I, assim como o foguete SLS, desenvolvida pela NASA, que será responsável pelo transporte da primeira cápsula tripulada a Marte.

FIGURA 1: Cápsula Orion



FONTE: NASA

A finalização da proposta de intervenção possuiu sua culminância em uma vertente mais prática, na qual, o objetivo passaria a prever a confecção de uma réplica proporcional



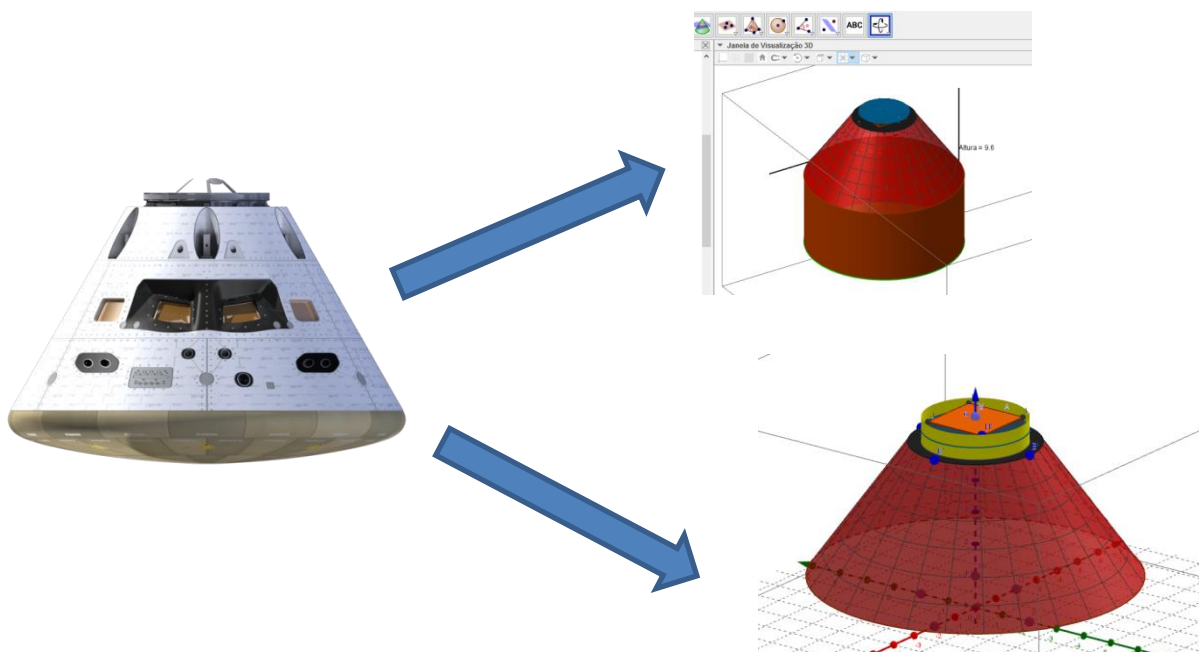
ao modelo de uma das cápsulas estudadas no âmbito das pesquisas teóricas. Os estudos demonstraram viabilidade da construção da Cápsula Orion, cuja superfície proporcionaria uma representação mais fiel e não seria necessário alto investimento financeiro, o que demanda a Cápsula Vostok I, cujas dificuldades estariam vinculadas ao fato de sua superfície se assemelhar a uma esfera.

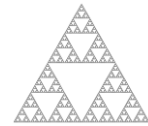
Criando um cenário para exploração

Com intuito de possibilitar uma análise dinâmica de superfícies tridimensionais, recorreremos aos recursos tecnológicos. Para tal, foi considerada a confecção de um modelo computacional que apresentasse uma superfície semelhante à visão exterior da Cápsula Orion. Para esse empreendimento, os alunos foram apresentados ao GeoGebra 3D, um software gratuito de geometria dinâmica que oferece recursos que permitem a análise de superfícies tridimensionais.

Cabe ressaltar, neste sentido, as potencialidades do emprego do software. Sendo assim, tomemos os argumentos apresentados por Basso e Gravina (2011), que consideram válida tal ação, em que o mesmo torna-se instrumento para externar, consolidar e comunicar o saber matemático, fornecendo suporte aos processos cognitivos que produzem conhecimento matemático.

FIGURA 2: Modelos Computacionais desenvolvidos pelos alunos no GeoGebra 3D.





FONTE: Bruno Mouallem de Assis, Isabela Carvalho.

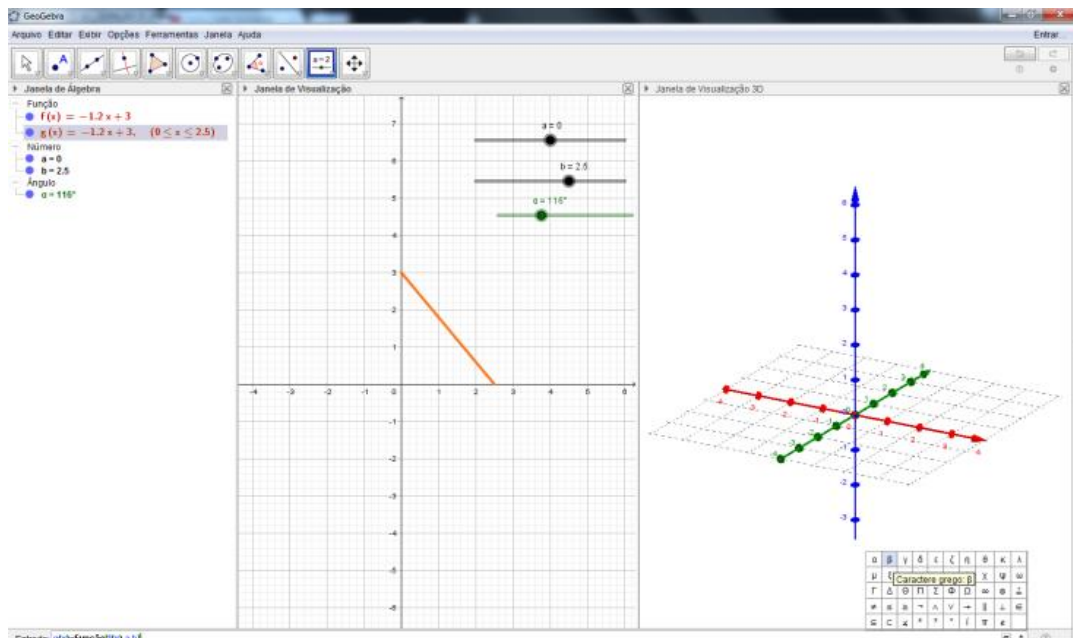
Empregando o GeoGebra 3D no planejamento da construção da réplica da Cápsula

Tendo escolhida a Cápsula Orion, os alunos, por meio de pesquisas e consultas aos professores, tomaram o procedimento detalhado a seguir, no intuito de construir cilindro, cones e troncos de cones no GeoGebra 3D.

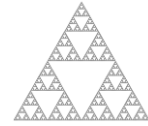
Como forma de ilustrar o desenvolvimento do trabalho, apresenta-se a seguir a construção do tronco de cone pela rotação de uma reta que representa uma função em torno de um eixo, que se faz fundamental para representar a parte lateral da Cápsula Orion.

- Inicialmente, os alunos inseriram a função do 1º grau $f(x) = -1.2x + 3$, obtendo a reta que a representa na janela de visualização 2D. Cabe destacar que se tomou uma variação tal que $a \leq x \leq b$, em que a e b são variáveis e são obtidos por controles deslizantes.

FIGURA 3: Inserção de uma função no GeoGebra 2D.



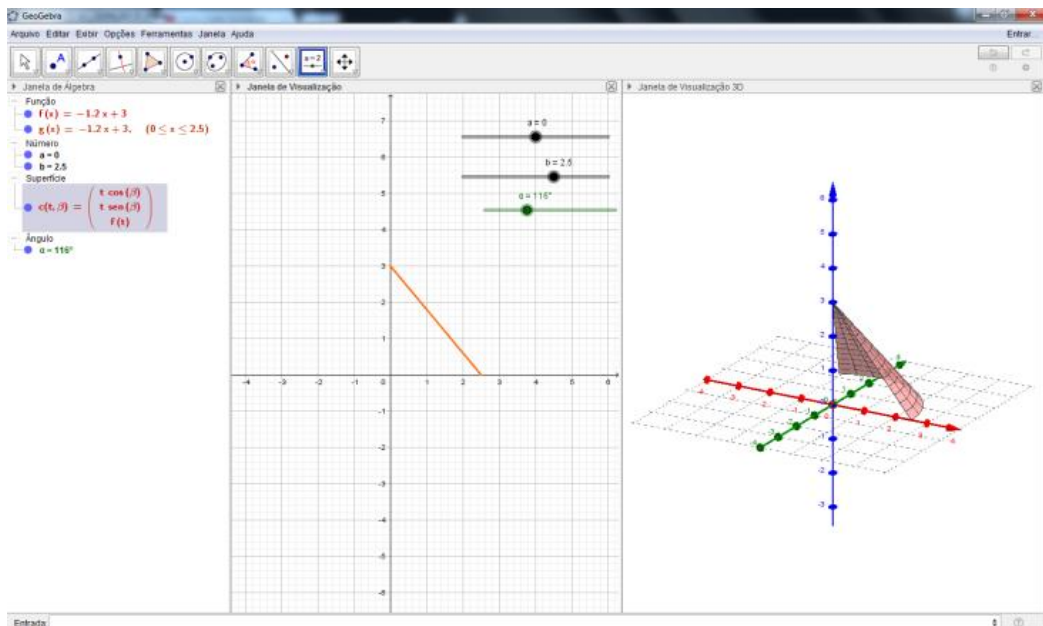
FONTE: os autores.



- Criou-se outra função de modo a possibilitar uma parametrização em coordenadas cilíndricas, essa por sua vez, seria responsável por gerar a superfície cônica na janela de visualização 3D.

$$\begin{pmatrix} t \cos \beta \\ t \sin \beta \\ f(t) \end{pmatrix}, a \leq t \leq b; 0 \leq x \leq \alpha \text{ e } 0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ.$$

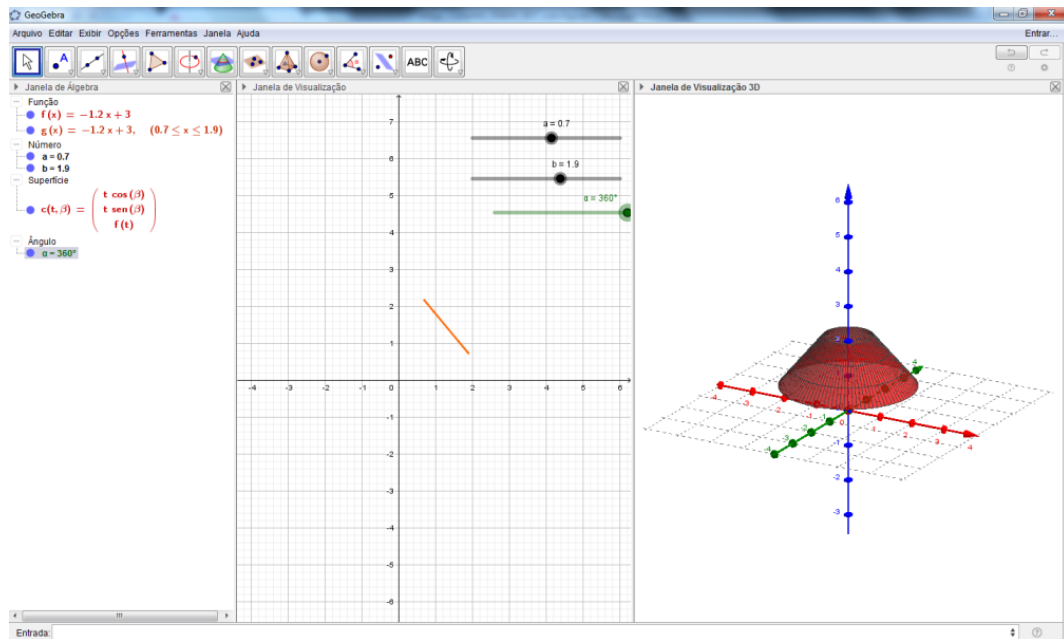
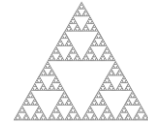
FIGURA 4: Inserindo a parametrização.



FONTE: os autores.

- Tronco de cone da cápsula gerado pela rotação da reta do gráfico da função $f(x) = -1.2x + 3$ em torno do eixo z na janela de visualização 3D.

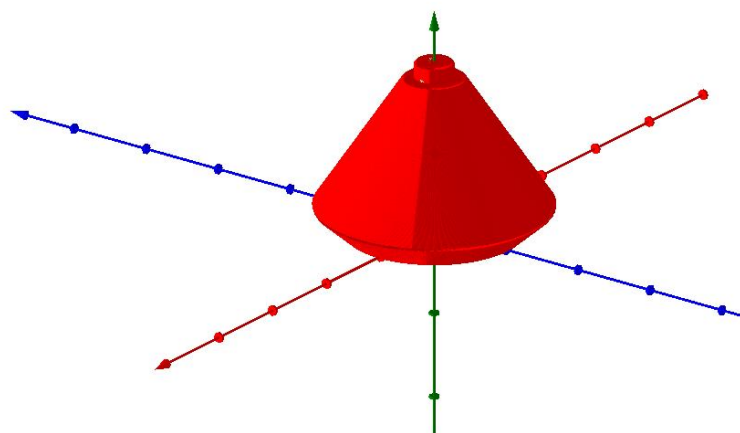
FIGURA 5: Superfície cônica sendo obtida pela rotação da reta do eixo z (azul).



FONTE: os autores.

- De modo análogo constrói-os cilindros inferior e superior, que representam o módulo de serviço da Cápsula Orion e a superfície final é semelhante à FIGURA 6.

FIGURA 6: Superfície final que se assemelha a Cápsula Orion.



FONTE: os autores.



Cabe destacar que esse procedimento fora empregado por alguns grupos de alunos, e que não houve imposição dos professores por meio de roteiro pré-estabelecido. Aos professores, ficou a responsabilidade de apresentar as ferramentas e possibilidades do GeoGebra, no mais, a criatividade coube aos alunos. Essa postura entre em concordância com a criação de um ambiente de aprendizagem e, sobre esse:

“É importante destacar que isso só será possível a partir do momento que o computador for efetivamente utilizado como instrumento no processo de ensino e aprendizagem, e se for inserido num contexto de atividades que desafiem os alunos a crescerem, construindo seu conhecimento e estimulando para que não continuem assumindo posições de passividade diante da realidade e de problemas vivenciados.” (MORELLATO, 2006, p. 5)

A partir da consideração anterior, chama-se atenção para o desafio de construir superfícies por meio de coordenadas cilíndricas, que por sua vez, motivou alunos e professores na compreensão da mesma e seu emprego na resolução do nosso problema. Outra concordância refere-se à construção de conhecimentos por parte dos alunos, que os removeram de uma situação de passividade.

Considerações Finais

O emprego do GeoGebra 3D propiciou a realização de experimento e a criação de situações que potencializam o desenvolvimento do pensamento matemático. Atividades como essa possibilitam a análise imediata da construção e contribuem para o desenvolvimento de conceitos propostos em aula. (ZOTTO, 2013).

Neste contexto, pode-se observar que o uso do GeoGebra 3D possibilitou o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas que envolvem conceitos geométricos, sejam eles no âmbito da Geometria Plana ou Espacial.

Posteriormente, os alunos executaram a confecção da réplica a partir dos planejamentos, que por sua vez, suscitou revisões e novas adaptações na ideia original. Vários cálculos e orçamentos foram realizados de modo a gerar uma economia na confecção.

Para finalizar, cabe destacar outras contribuições, em que a proposta possibilitou a compreensão de forma mais efetiva de conceitos matemáticos debatidos em sala de aula, em especial aos conteúdos de trigonometria, geometria e do raciocínio proporcional. Assim como evidenciou os vínculos de conceito matemáticos aos aspectos vinculados a vida cotidiana.



VI Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática



Referências

- BASSO, M. A. GRAVINA, M. A. **Mídias Digitais na Educação Matemática**. In: Matemática, Mídias Digitais e Didática – tripé para a formação de professores de Matemática. Porto Alegre. Cap. 1, p. 4 – 25. 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e tecnologia. Brasília: MEC, 2006, p.75, 76.
- COSTA, A. C. BERMEJO, A. P. B. MORAES, M. S. F. **Análise do Ensino de Geometria Espacial**. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática. 2009.
- MORELLATO, C. et al. Softwares Educacionais e a Educação Especial: refletindo sobre aspectos pedagógicos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Cidade, v. 4, n. 1, p. 1-10, jul. 2006.
- ZOTTO, N. D. MACHADO, G. M. Z. MELLO, K. B. et al. **Geogebra 3D e quadro interativo: uma possibilidade para o ensino de Geometria Espacial no ensino médio**. In: VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática. 2013.