



## FUNÇÕES DE DUAS VARIÁVEIS – GRÁFICO, CURVA DE NÍVEL, INTEGRAÇÃO E VOLUME



Tema: Funções de Duas Variáveis

Tópico: Integral Dupla – Teorema de Fubini – Volume por Integração

Capacidades transversais/Competências: Desenvolvimento do conhecimento e interação construtiva entre este e a aprendizagem, dentro de um ambiente estimulante e motivador.

Nível Ensino/Ano: Ensino Superior

### OBJECTIVOS VISADOS

Propor o reconhecimento das potencialidades do software GeoGebra na resolução de questões matemáticas que integrem representação gráfica em funções de duas variáveis, representação imagem do domínio das mesmas e sua integração. Chamar a atenção e levar ao conhecimento dos senhores professores e dos senhores responsáveis envolvidos na elaboração dos conteúdos curriculares, das potencialidades deste maravilhoso software que é o GeoGebra e da necessidade, urgente, da sua introdução como ferramenta imprescindível na didática do ensino da matemática em Cabo Verde.

### ENQUADRAMENTO CURRICULAR E PROGRAMÁTICO DA TAREFA

O estudo da Função de Duas Variáveis é um conteúdo da grelha curricular do Plano de Estudos do Ensino Superior em algumas Universidades do País: O software GeoGebra oferece recursos didáticos que facilitam o seu ensino, bem como o seu aprendizado.

### DESCRIÇÃO DA TAREFA

A experiência concretizou-se em um briefing de três reuniões (perfazendo uma carga horária total de 10 horas), para cinco professores, incluindo o autor desta comunicação, atuantes com tempo de experiência compreendido entre 3 a 28 anos nos Ensinos Secundário e Superior, de quatro escolas da cidade de Mindelo em Cabo Verde, num dos Laboratórios de Informática de um Estabelecimento de Ensino Secundário desta cidade, ministradas pelo autor desta comunicação, orientador particular, nos dias 7, 8 e 9 de julho de 2017, no período vespertino.

Inicialmente foram trabalhadas duas fichas para a familiarização e manipulação das ferramentas do software em apreciação, resgatando o estudo da geometria euclidiana.

Na segunda fase da experiência, referente ao estudo de **Funções de duas variáveis**, foi necessária uma exposição teórica recorrendo ao tradicional quadro-giz com a finalidade de auxiliar os professores a se apropriarem e/ou refrescarem conceitos representação gráfica, domínio e curvas de nível de funções de duas variáveis

Na última fase da experiência, abordou-se o tópico Integral Dupla, com realce ao Teorema de FUBINI, para o estudo do Volume de Sólidos por Integração Iterada, fazendo uso das potencialidades do GeoGebra para a sua representação gráfica e construção de um recurso que possibilita apresentar o sequencial dos episódios da resolução de uma integral dupla, de forma dinâmica, que seja exequível as edições das funções limites da integração e da função integranda.

Durante as sessões, a insuficiência, latente, do método tradicional da régua e do compasso no que tange às representações gráficas de funções mais ousadas, foi suprida pelo Software de Geometria Dinâmica – O GeoGebra.

### AVALIAÇÃO

Os professores participantes desta experiência foram louvados pelos trabalhos apresentados e interpretações dos resultados que iam auferindo durante as reuniões.

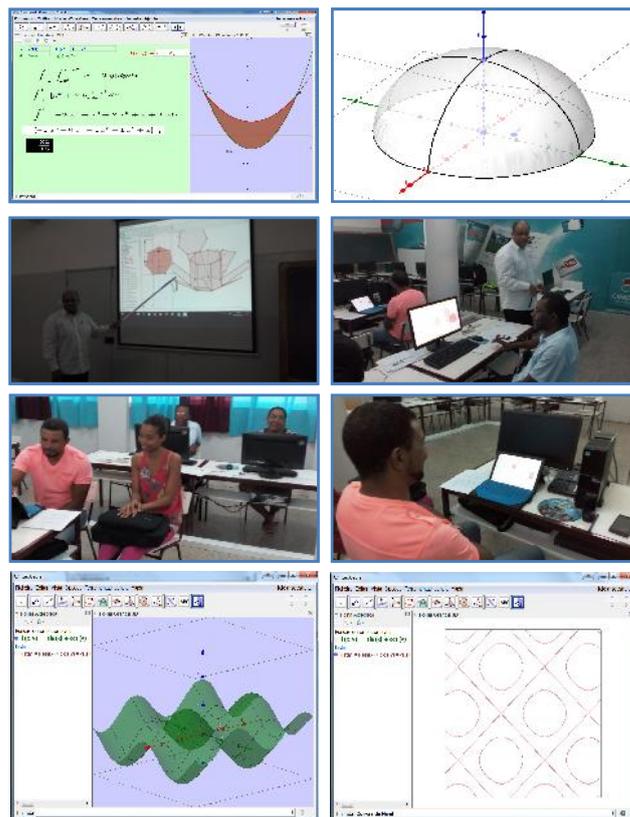
Foram apreciados a comunicação e o comprometimento total dos professores na resolução das tarefas, a particularidade e a solidez das questões manifestadas e o interesse em saná-las durante e antes de abandonarem a sala de reuniões “[...] outro dia é outro tema”.

Ao término das tarefas e após ponderação dos resultados, os professores tiravam as suas ilações, atingindo, deste modo, os objetivos apontados.

Os resultados alcançados foram sobejamente positivos e foi unânime a opinião dos participantes em adjectivarem a capacitação de, “inovadora”, “proveitosa” e “necessária”

### CONCLUSÕES

Foi possível concluir que quando se toma parte das escolhas, e se é estimulado, a desfecho é positivamente evidente. Os professores foram uniformes em certificar que a aplicação do software GeoGebra no ensino da matemática, só traz proveitos na aprendizagem do aluno, além de “coadjuvar”, sobremaneira, a tarefa do professor. Esta capacitação aumentou a confiança dos professores participantes em trabalhar com o auxílio do GeoGebra, vencendo a insegurança perante os alunos e mostrou que o uso de uma nova proposta de trabalho em sala de aula faz parte do processo de formação sucessiva



**Fig. Trabalho do professor A.R. na representação gráfica de funções de duas variáveis e respetivas curvas de nível**