



Organização
de Estados
Ibero-americanos

Para a Educação,
a Ciência
e a Cultura



Organización
de Estados
Iberoamericanos

Para la Educación,
la Ciencia
y la Cultura



Vice-Reitoria para a Extensão Universitária

Ficha de Projeto

1. Título do Projeto:	Formação de Professores de Matemática em GeoGebra de âmbito nacional
2. Entidade Proponente:	Instituto GeoGebra na Universidade de Cabo Verde (Uni-CV)
3. Entidade Parceira	Instituto GeoGebra de Portugal – Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto (ESE-IPP) Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)
4. País:	Cabo Verde
5. Enquadramento:	<p>De acordo com as orientações do <i>National Council Teachers of Mathematics</i> (2008), com recurso aos Ambientes Dinâmicos de Geometria Dinâmica (ADGD) os alunos poderão aprender melhor a matemática. De entre os ADGD, destaca-se o GeoGebra, software matemático dinâmico abrangendo as quatro grandes áreas da Matemática – a Geometria, a Álgebra, o Cálculo e a Probabilidade e Estatística –, de cariz predominantemente construtivista, constitui um excelente recurso para o estudo da Matemática e de outras áreas (Silveira, 2015). Segundo Hohenwarter e Preiner (2007), a múltipla perceção dos objetos – por exemplo, cada expressão na zona algébrica possui uma representação na zona gráfica e vice-versa –, constitui a característica mais peculiar do GeoGebra, comparada com outros ambientes dinâmicos (Hohenwarter, 2013). A possibilidade de aluno ver, explorar, conjecturar, validar, compreender e comunicar os conceitos geométricos de uma forma interativa e atrativa encontra no GeoGebra, um recurso apropriado e moderno para o estudo da Matemática. O GeoGebra que, para além de todas as valias já enunciadas, é um software gratuito - fator muito</p>

importante para a realidade cabo-verdiana (Silveira, 2015). Daí a pertinência de se ter estabelecido uma parceria entre a Uni-CV, o Instituto GeoGebra de Portugal – Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto (ESE-IPP) e a Organização dos Estados Ibero-Americanos - Para a Educação a Ciência e a Cultura (OEI), em Espanha, para a criação do Instituto GeoGebra na Universidade de Cabo Verde (IGUni-CV), em prol da melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Assim, no sentido de se instalar o IGUni-CV, foi desencadeado um processo de apoio a Uni-CV, pelo Instituto GeoGebra de Portugal – Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto (ESE-IPP) e pelos Estados Ibero-Americanos - Para a Educação a Ciência e a Cultura (OEI), em Espanha. Este processo numa primeira fase teve como alicerce um plano de formação para sensibilização de professores de Matemática da Uni-CV, do Instituto Universitário de Educação e Coordenadores/Professores de Matemática dos Ensinos Básico e Secundário de algumas Escolas do país, através do estudo dos tópicos Transformações Geométricas Isométricas no Plano Euclidiano e Simetrias, e numa segunda fase, um plano de Formação de Formadores em GeoGebra aos Coordenadores/Professores de Matemática visando o uso do GeoGebra nos diferentes níveis de ensino.

As ações de Formação foram desenvolvidas na modalidade de Oficina, desenvolvida em momentos presenciais e à distância conforme a calendarização estabelecida. Para a concretização da formação foi essencial a deslocação de um Formador Visitante a Cabo Verde nos dois momentos presenciais de formação.

Foi realizado o Seminário para a instalação do Instituto GeoGebra, nos dias 27 e 28 de julho de 2017, e comemorado o Iº Dia de GeoGebra, que marcou a instalação do Instituto GeoGebra na Uni-CV.

Foi um evento com muito sucesso, com resultados muito profícuos e que marcou a história da Educação Matemática em Cabo Verde. Pela primeira vez, em Cabo Verde, conseguiu-se fazer um trabalho cooperativo e colaborativo de tamanha envergadura que reuniu os

professores de matemática dos diferentes níveis de ensino, das cidades da Praia e do Mindelo.

Para a avaliação da formação foi importante a deslocação de uma consultora após o Seminário Final. Os formadores elaboraram um relatório que foi analisado pelo Consultor da Formação, do qual emitiu um parecer e avaliou globalmente a ação de formação na modalidade de Projeto.

Assim, neste momento, já está concluído o processo de certificação do IGUni-CV e nomeado a sua equipa.

O IGUni-CV foi certificado pelo Instituto GeoGebra Internacional IGUni-CV, sendo o 9º instalado em África e o 1º num país de Língua Portuguesa desse continente. No total 35 professores receberam certificados de formadores para os seguintes níveis:

- *Level 1 - GeoGebra Users: Demonstrate effective use of GeoGebra in their own classrooms. (6 professores)*
- *Level 2 - GeoGebra Experts: Demonstrate the ability to create and share innovative GeoGebra teaching materials. These individuals may offer GeoGebra workshops and support other teachers in their own schools or regions. (25 professores)*
- *Level 3 - GeoGebra Trainers: Demonstrate innovative practices and have the ability to do practitioner research and to give presentations at the regional level. (4 professores)*

No projeto desenvolvido e implementado, assumiu-se a replicação da ação de formação aos professores de Matemática, em todos os Concelhos de Cabo Verde. A ação de formação será avaliada por dois consultores externos do Instituto GeoGebra de Portugal – Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto (ESE-IPP).

Neste âmbito, já tendo os formadores capacitados e certificados nos Concelhos da Praia e de São Vicente, o projeto ora apresentado, prevê um plano de formação de Professores de Matemática em GeoGebra a nível nacional com base em alguns módulos com tarefas diversificadas de Geometria e Cálculo, com recurso a esse software,

	para uma aprendizagem significativa da Matemática, através de uma nova abordagem dos conteúdos matemáticos, a estratégia de ensino e aprendizagem exploratória, à luz das orientações teóricas e curriculares no panorama internacional.
--	--

6. *Objetivos do Projeto:*

6.1.Objetivo geral:	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar os professores visando a inovação das práticas pedagógicas com vista a promoção da aprendizagem significativa da Matemática.
6.2.Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Atualizar conceitos matemáticos à luz das orientações teóricas e curriculares no panorama internacional; • Desenvolver as capacidades transversais como a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação; • Estimular o professor para desenvolver tarefas de resolução de situações-problemas do contexto real; • Estimular o estabelecimento de conexões entre os conceitos matemáticos e o relacionamento entre ideias matemáticas e outras áreas; • Valorizar a Matemática como promotor do desenvolvimento científico e tecnológico;
7. Resumo do projeto:	<p>Aceitando o pressuposto de que a formação do professor deve estar ao serviço do desenvolvimento do país; considerando que o GeoGebra revelou em vários estudos de investigação ser um ambiente estimulante para a aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos; atendendo à necessidade de dotar os professores do domínio dos conhecimentos e capacidades tecnológicos, em benefício de um ensino e de uma aprendizagem mais motivadores, efetivos, diversificados, com envolvimento ativo dos alunos na construção do conhecimento matemático;</p> <p>O projeto ora apresentado pretende sensibilizar os professores para o uso adequado dos softwares educativos no contexto da prática letiva e mostrar que os recursos tecnológicos são atualmente imprescindíveis e vantajosos ao exercício da profissão docente.</p>

A Geometria é uma área da máxima importância na qual se registam mudanças relevantes a nível conceptual, em particular no que respeita aos tópicos Transformações Geométricas Isométricas no Plano Euclidiano e Simetrias.

Neste contexto, a formação será realizada na modalidade de oficina de formação em duas fases. **Numa primeira fase, 32 horas de formação com dois módulos**, pretende-se a familiarização com o *software* de matemática dinâmica GeoGebra (módulo 1) e abordar as orientações teóricas e curriculares no panorama internacional para realçar a importância do estudo da geometria, mais especificamente das Transformações Geométricas Isométricas no Plano Euclidiano e das Simetrias, na Matemática e outras áreas (módulo 2).

Módulo 1 - Introdução ao uso do GeoGebra no ensino e aprendizagem da Matemática.

Objetivos: No final da oficina espera-se que o participante possa manipular com facilidade a interface de geometria dinâmica, realizar aplicações simples do GeoGebra para o ensino de tópicos matemáticos elementares e adquirir as competências básicas que lhe permita usar o GeoGebra Tube como repositório dos seus trabalhos.

Conteúdos:

- Apresentação e descrição da interface gráfica.
- Objetos e suas propriedades.
- Ferramentas e comandos elementares.
- GeoGebra Tube e Aplicações do GeoGebra.
- GeoGebra como instrumento pedagógico demonstrativo.

Módulo 2 - Transformações Geométricas Isométricas no Plano Euclidiano e das Simetrias.

Objetivos: Abordar as Transformações Geométricas Isométricas no Plano Euclidiano e das Simetrias à luz das novas orientações curriculares com vista a antecipar essa nova visão para ser, desde já, trabalhada nos currículos de Matemática em Cabo Verde.

Conteúdos:

- Isometrias (reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante);
- Composições de isometrias;
- Clarificação do conceito de Simetria
- Tipos de simetria:
 - ✓ Simetrias por reflexão
 - ✓ Simetrias por translação (o grupo de frisos)
 - ✓ Simetrias por rotação (rosáceas cíclicas e diedrais)
- Simetrias de polígonos regulares.

A segunda fase da ação de formação, de 40 horas com quatro módulos, incide sobre quatro temas, com o qual serão revistas as múltiplas aplicações que o *software GeoGebra* tem nos diversos ramos da matemática.

As aplicações do GeoGebra serão sempre discutidas do ponto de vista do ensino e aprendizagem da matemática, sempre que possível, e estas aplicações serão enquadradas a diferentes níveis de escolaridade, desde o ensino básico até o ensino superior.

Os conteúdos serão organizados em torno de quatro módulos, que abaixo se descrevem.

Módulo 1 - Aplicações do GeoGebra no ensino e aprendizagem da Geometria Bidimensional

Objetivos: Pretende-se que o participante manipule e explore aplicações de geometria bidimensional no GeoGebra, nomeadamente, use o *software* para a construção de demonstrações geométricas com régua e compasso, bem como, a construção de diferentes lugares geométricos. Serão criadas oportunidades de discussão do uso do GeoGebra para o desenvolvimento do raciocínio hipotético dedutivo.

Conteúdos:

- Aplicações do GeoGebra usando a vista gráfica, ferramentas e comandos geométricos.
- Protocolo de construção e produção de relatórios demonstrativos.
- Ferramentas e comandos para a construção de lugares Geométricos.
- Construção de livros digitais com GeoGebra Tube.
- GeoGebra como instrumento pedagógico para o desenvolvimento do raciocínio geométrico 2D.

Módulo 2 – Aplicações do GeoGebra no Ensino da geometria no Ensino Básico

Objetivos: No final da oficina o participante deverá manipular com facilidade as interfaces gráficas de GeoGebra que permitem o trabalho da Geometria no Ensino Básico.

O participante deverá ser capaz de fazer uso da intercomunicação entre diferentes janelas do GeoGebra para estudar problemas relacionados com a geometria, álgebra, cálculo e folha de Excel.

Conteúdos:

- Propriedades geométricas dos Quadriláteros
- Propriedades geométricas das Circunferências
- Sólidos Geométricos
- Soma das amplitudes dos ângulos internos de um Polígono
- Cálculo de área e perímetro de Polígonos
- Retas paralelas e concorrentes
- Construções geométricas básicas

Módulo 3 - GeoGebra no ensino e aprendizagem das funções e modelação Matemática.

Objetivos: No final da oficina o participante deverá manipular com facilidade as interfaces gráficas de GeoGebra que permitem, por um lado, a manipulação algébrica, por outro o trabalho com funções. Ainda, deverá ser capaz de fazer uso da intercomunicação entre

diferentes janelas do GeoGebra para estudar problemas relacionados com a álgebra e com o cálculo.

Conteúdos:

- Exploração das janelas de visualização 2D e a intercomunicação entre estas.
- Exploração da Janela CAS.
- Uso do inspetor de funções.
- Estudo de funções
- Resolução de problemas de álgebra linear, envolvendo matrizes, e de análise diferencial.

Módulo 4 - Geometria tridimensional e GeoGebra, aplicações e modelação Matemática.

Objetivos: No final da oficina o participante deverá manipular com facilidade as interfaces gráficas de GeoGebra associadas a objetos tridimensionais, sendo capaz de fazer uso da intercomunicação entre diferentes janelas do GeoGebra para estudar problemas relacionados com truncaturas de sólidos, bem como, problemas de modelação.

Conteúdos:

- Vetores, estudos de diversas propriedades com o GeoGebra.
- Matrizes para simular visualizações 3D a partir das janelas 2D.
- Janela 3D, ferramentas e comandos associados.
- Construção de sólidos e problemas de truncaturas.
- Comandos para estudar derivadas e integrais de funções.
- Reflexão sobre o uso do GeoGebra na modelação Matemática.

8. Resultados Esperados:

- Desenvolvimento de competências matemática, tecnológica, curricular e didática e respetivas práticas dos professores relacionadas com os temas em causa;

Reitoria da Uni-CV em São Vicente, ex Liceu Velho, Rua Franz Fanon, ed. Antigo Liceu Gil Eanes,
C.P. 299 ; Telef. (238) 3340701

E-mail: astrigilda.silveira@docente.unicv.edu.cv
reitoria.sv@adm.unicv.edu.cv

Site: www.unicv.edu.cv

-
- Criação de tarefas pelos professores com uso do GeoGebra para a educação matemática, discutindo metodologias e enquadramentos teóricos associados.
 - Ter várias perspetivas educativas relacionadas com a tarefa em matemática e as implicações na criação de tarefas que envolvem o GeoGebra.
 - Capacidade de utilização do GeoGebra para o desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo.

9. Público-alvo (BENEFICIÁRIOS):

Professores de Matemática dos Ensinos Básico e Secundário de Cabo Verde.

10. Orçamento (Ver o anexo detalhado):

Proposta total final estimada em escudos: 3.526.600,23 Escudos (três milhões, quinhentos e vinte e seis mil e seiscentos escudos e vinte e três centésimos).

Proposta total final estimada em euros: 31.982,95 Euros (trinta e um mil, novecentos e oitenta e dois euros e noventa e cinco cêntimos).

A ser financiado pela Uni-CV: 6.396,59 Euros

A ser financiado pela Fundação Calouste Gulbenkian: 25 586,36 Euros