

# Projeto de Iniciação Científica

**Título:** Aplicações conformes e geometria hiperbólica plana.

**Professor:** Ricardo Sá Earp.

**Aluno:** Daniel Carletti e Gregory Cosac.

## **Introdução:**

Trata-se de um estudo fundamental que tange vários aspectos profundos da Matemática. O tema se encontra na fronteira das áreas clássicas das *Variáveis Complexas* e da *Geometria*.

## **Justificativa:**

O assunto serve de embasamento não somente para várias áreas da Matemática, mas também para a Física. O conhecimento e a técnica envolvidos servirão para um amadurecimento e melhor formação acadêmica do aluno.

## **Objetivos:**

Visamos como objetivo global fazer aplicações da teoria das variáveis complexas-aplicações conformes-à geometria hiperbólica plana. Em particular, temos como tópicos de estudo, a classificação das isometrias e das geodésicas do plano hiperbólico e do disco de Poincaré. Além disso, pretendemos também estudar a trigonometria hiperbólica e a curvatura de curvas planas, classificando, notadamente, as curvas de curvatura constante no plano hiperbólico. Acreditamos que Gregory e Daniel possam ser incentivados a desenvolverem e progredirem juntos o tema de estudo proposto, sob a minha orientação.

## **Tópicos:**

Os tópicos são os seguintes:

1. Funções holomorfas e aplicações conformes. Teorema de Schwarz-Pick.
2. Transformações de Möbius. Inversões com respeito a círculos.
3. Classificação das isometrias do plano hiperbólico e do disco de Poincaré.
4. Classificação das geodésicas do plano hiperbólico e do disco de Poincaré.
5. Descrição geométrica das isometrias positivas do plano hiperbólico.
6. Trigonometria hiperbólica.
7. Curvatura de curvas planas.
8. Classificação das curvas de curvatura constante no plano hiperbólico.
9. Princípio do máximo para curvas planas e aplicações.

**Cronograma:**

- No primeiro trimestre, pretendemos desenvolver os tópicos 1, 2 acima.
- No segundo trimestre, pretendemos desenvolver os tópicos 3, 4, 5 acima.
- No terceiro trimestre pretendemos desenvolver o tópico 6 acima.
- No quarto trimestre pretendemos desenvolver os tópicos 7, 8, 9 acima.

A metodologia consiste em reuniões semanais de trabalho com Gregory e Daniel sobre o tema baseada nas seguintes referências:

**Referências:**

1. Geraldo Ávila. *Variáveis complexas e aplicações*. LTC, 2008.
2. Ricardo Sá Earp e Eric Toubiana. *Introduction à la géométrie hyperbolique et aux surfaces de Riemann*. Cassini, 2009.