

# CIV 2802 – Sistema Gráficos para Engenharia – 1º Semestre – 2025

## Revisão 01

**Profs.:** **Luiz Fernando Martha** (lfm@tecgraf.puc-rio.br)  
**André Maués Brabo Pereira** (andremaues@gmail.com)

**Horário das aulas online síncronas:** 6ª feira: 13:00-16:00 hs.

**Ambiente de Aprendizagem Online da PUC-Rio:** <https://ead.puc-rio.br/login/index.php>.

**Homepage alternativa da disciplina:** <https://web.tecgraf.puc-rio.br/~lfm/compgraf-251>

### Referências:

- Python Tutorials: <https://www.tutorialsteacher.com/python>.
- Amanda Brandão - Canal no YouTube - Python para iniciantes: <https://youtube.com/playlist?list=PL25cWjt4YLO3v3UavjkrGAK-jnPjDSBCD>.
- Allen Downey, *Pense em Python*, Novatec, 2016.
- Nilo Ney Coutinho Menezes, *Introdução à Programação com Python*, Novatec, 2014.
- David Ascher e Mark Lutz, *Aprendendo Python*, Bookman, 2007.
- Vittorio Lora. Python for Civil and Structural Engineers: <https://python4civil.weebly.com>.
- Waldemar Celes, Renato Cerqueira e José Lucas Rangel, *Introdução a Estrutura de Dados – Com técnicas de programação em C*, 2ª edição, Editora GEN LTC, 2022.
- Jonas de Miranda Gomes e Luiz Velho, *Computação Gráfica*, Volume 1, Série de Computação e Matemática, IMPA, 1998.
- Rogers, D.F., Adams, J.A.; *Mathematical Elements for Computer Graphics*, Second Edition, McGraw-Hill International Editions, Computer Series, New York, 1990.
- Rogers, D.F.; *Procedural Elements for Computer Graphics*, McGraw-Hill International Editions, Computer Series, New York, 1985.
- Sistema de interface Qt. Qt documentation: <http://qt-project.org/doc>.
- *OpenGL Programming Guide*, Addison-Wesley Publishing Company, 1996.
- Sistema gráfico OpenGL – *The Industry's Foundation for High Performance Graphics*: <http://www.opengl.org>.

### Objetivos e escopo:

Introdução a conceitos e algoritmos de Computação Gráfica para alunos que pretendem desenvolver e customizar software técnico-científico.

- Fundamentos de Computação Gráfica
- Ferramentas e bibliotecas
  - Criação de aplicações simples usando Visual Studio e Qt.
  - Programação Orientada a Objetos em Python: primitivas gráficas (pontos, curvas e polígonos).
  - Sistema gráfico OpenGL com exemplos de visualização de primitivas gráficas.
  - Introdução a Geometria Computacional: interseção de curvas, teste de inclusão de pontos em polígonos, representação digital de curvas.
- Modelagem Geométrica
  - Motivação: modelador gráfico x modelador geométrico.
  - Estruturas de dados topológicas.
  - Aplicações com a estrutura de dados Half-edge.
- Geração de Malhas
  - Estratégias e algoritmos.
  - Uso de bibliotecas.

## Programa do Curso:

| Aula |        |      | Assunto                                                                                                                                                                                                                         | Trabalho (aplicação)                                                                      |
|------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 14/mar | 6ª f | Apresentação do ambiente de desenvolvimento – Python, Visual Studio Code e Qt. Desenvolvimento de programas simples com o ambiente: <i>hello world</i> e soma de dois números. Introdução a Computação Gráfica para Engenharia. |                                                                                           |
| 2    | 21/mar | 6ª f | Desenvolvimento de uma calculadora RPN (console) em Python. Introdução a Programação Orientada a Objetos. Modelagem Orientada a Objetos da calculadora RPN.                                                                     | Trabalho 1: Calculadora RPN GUI com Qt                                                    |
| 3    | 28/mar | 6ª f | Visualização bidimensional com OpenGL. Programa gráfico simples com Qt e OpenGL. Transformações geométricas 2D. Transformação Window-Viewport.                                                                                  | Trabalho 2: Visualização bidimensional com Qt e OpenGL                                    |
| 4    | 04/abr | 6ª f | Tratamento de cor. Padrão/biblioteca gráfica OpenGL. Programação em um ambiente gráfico interativo dirigido por eventos. Paradigma de signals & slots do Qt.                                                                    |                                                                                           |
| 5    | 11/abr | 6ª f | Eventos de mouse em canvases.                                                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
|      | 18/abr | 6ª f | FERIADO SEMANA SANTA                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |
| 6    | 25/abr | 6ª f | Representações digitais de curvas.                                                                                                                                                                                              | Trabalho 3: Coleta interativa de curvas                                                   |
| 7    | 02/mai | 6ª f | Representações digitais de curvas (cont.). Introdução à Geometria Computacional. Tesselagem de regiões bidimensionais.                                                                                                          |                                                                                           |
|      | 09/mai | 6ª f | RECESSO ESCOLHA NOVO PAPA                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |
| 8    | 16/mai | 6ª f | Introdução à Geometria Computacional. Algoritmos de interseção de segmentos de reta.                                                                                                                                            | Trabalho 4: Modelador geométrico com interseções de curvas e criação explícita de regiões |
| 9    | 23/mai | 6ª f | Introdução à Geometria Computacional (cont.). Teste de proximidade e inclusão de pontos em regiões.                                                                                                                             |                                                                                           |
| 10   | 30/mai | 6ª f | Geração de malhas de elementos finitos: algoritmos de mapeamento, algoritmos de avanço de fronteiras e algoritmos de triangulação Delaunay.                                                                                     | Trabalho 5: Geração de malhas                                                             |
| 11   | 06/jun | 6ª f | Transformações geométricas para visualização 3D e modelo de câmera.                                                                                                                                                             |                                                                                           |
| 12   | 13/jun | 6ª f | Transformações geométricas para controle de visualização 3D.                                                                                                                                                                    | Trabalho 6: Visualização 3D                                                               |
|      | 20/jun | 6ª f | RECESSO DE CORPUS CHRISTI                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |
| 13   | 27/jun | 6ª f | Modelagem de sólidos manifold e de subdivisões planares. Estruturas de dados topológicas manifold. Estrutura de dados Half-edge.                                                                                                |                                                                                           |