

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

Versão inicial

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.	
8	09/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	16/mai	6ª f	Introdução à Geometria Computacional (cont.). Teste de proximidade e inclusão de pontos em regiões.	
10	23/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	30/mai	6ª f	Transformações geométricas para visualização 3D e modelo de câmera.	
12	06/jun	6ª f	Transformações geométricas para controle de visualização 3D.	Trabalho 6: Visualização 3D
13	13/jun	6ª f	Modelagem de sólidos manifold e de subdivisões planares. Estruturas de dados topológicas manifold. Estrutura de dados Half-edge.	
	20/jun	6ª f	RECESSO DE CORPUS CHRISTI	
			Aulas subsequentes dedicadas aos projetos finais	