

**Instituto de Informática**  
**Departamento de Informática Aplicada**

## Dados de identificação

**Disciplina:** COMPUTAÇÃO GRÁFICA

**Período Letivo:** 2017/1

**Período de Início de Validade:** 2017/1

**Professor Responsável pelo Plano de Ensino:** MANUEL MENEZES DE OLIVEIRA NETO

**Sigla:** INF01009

**Créditos:** 4

**Carga Horária:** 60

## Súmula

1. Representação de objetos 3D. 2. Visualização de objetos 3D. 3. Síntese de cenas realísticas. 4. Técnicas de modelagem de objetos 3D. 5. Tópicos especiais em visualização e animação.

## Currículos

Currículos	Etapas Aconselhadas	Natureza
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO		Eletiva

## Objetivos

Fornecer aos alunos conhecimentos sobre algoritmos e hardware para computação gráfica, oferecendo uma sólida compreensão do pipeline gráfico. Familiarizar os estudantes com as técnicas atuais de computação gráfica, preparando-os para empregá-las em situações práticas e para realização de estudos de pós-graduação.

## Conteúdo Programático

**Semana:** 1

**Título:** Parte I: Conceitos Básicos

**Conteúdo:** Introdução

O que é Computação Gráfica  
Aplicações da Computação Gráfica  
Modelos, Imagens e Computação Gráfica  
Arquitetura por Sistema de Varredura (Raster System Architecture)  
  
Graphics APIs  
OpenGL and GLUT overview

**Semana:** 1 a 7

**Título:** Part II: Entendendo o Pipeline Gráfico

**Conteúdo:** Geração de Imagens

Como são Produzidas as Imagens de Cenas Tridimensionais?  
O Pipeline Gráfico  
Arquitetura de Hardware Gráfico Programável (GPUs)

Transformações Geométricas  
Transformações Lineares, Afins e Projetivas  
Coordenadas Homogeneas  
Quaternions e Sequências de Rotações  
  
Mudança de Sistema de Coordenadas  
Matrix de Mudança de Sistema de Coordenadas  
Especificando os Parâmetros da Câmera Virtual  
  
Projeções  
Projeções Planares  
Projeção Linear: O modelo "Pinhole" de Camera

Entendendo a Projeção Perspectiva  
O Volume Canônico para Visualização  
A Matrix de Projeção

Rasterização  
Scan conversion  
Interpolação em Perspectiva

**Semana:** 8 a 11

**Título:** Part III: Sombreamento (Shading) e Eliminação de Superfícies Ocultas

**Conteúdo:** Shading

Flat, Gouraud, Phong  
Modelos de Iluminação  
Modelos de Reflexão

Eliminação de Superfícies Ocultas  
Depth Buffering

Mapeamento de Textura  
Mapeamento de Textura Convencional  
Mapeamento de Textura de Relevô

Algoritmos para Geração de Sombras

Part IV. Introdução à Programação de Shaders

O Pipeline Gráfico Programável

Introdução à Programação de Shaders

Programas de Vértices e de Fragmentos  
Linguagens de Programação de Shaders

Part V. Introdução à Modelagem

Introdução à Reconstrução de Superfícies a partir de Nuvens de Pontos

Part VI. Iluminação Global

Ray Tracing

O Método da Radiosidade

**Semana:** 12 a 13

**Título:** Part IV. Introdução à Programação de Shaders

**Conteúdo:** O Pipeline Gráfico Programável

Introdução à Programação de Shaders

Programas de Vértices e de Fragmentos  
Linguagens de Programação de Shaders

**Semana:** 14

**Título:** Part V. Iluminação Global

**Conteúdo:** Ray Tracing

O Método da Radiosidade

**Semana:** 15

**Título:** VI. Tópicos Especiais

**Conteúdo:** Apresentação de tópicos atuais em Computação Gráfica a serem definidos pelo Professor.

## Metodologia

Aulas expositivas acompanhadas de vários trabalhos práticos relacionados aos conteúdos apresentados em sala e de um projeto final. Ao final da disciplina, os estudantes terão implementado um subconjunto considerável da especificação OpenGL. O curso utilizará uma abordagem construtivista para ensino da computação gráfica tridimensional, sendo que todo o material necessário será derivado a partir dos conceitos primitivos como ponto e vetor.

As 60 horas previstas para atividades teóricas e práticas indicadas neste Plano de Ensino incluem 30 encontros de 100 minutos de duração (2 períodos de 50 minutos por encontro, 2 encontros por semana, durante 15 semanas), num total de 3.000 minutos, e mais 10 horas (600 minutos) de atividades autônomas, realizadas sem contato direto com o professor, correspondentes a exercícios e trabalhos extraclasse.

## Carga Horária

Teórica: 60

Prática: 0

## Experiências de Aprendizagem

- 1) Dois Trabalhos Complementares (TC) realizados nas semanas iniciais como forma de aquecimento para a disciplina. Para o primeiro trabalho o professor fornecerá código a ser complementado pelos estudantes. Tal código proverá diversas funcionalidades que serão úteis durante os demais trabalhos de implementação realizados ao longo do semestre;
- 2) Quatro Trabalhos de Implementação (TIs) realizados ao longo do semestre. Nestes trabalhos, realizados de forma incremental, os estudantes implementarão um subconjunto significativo de OpenGL, ganhando entendimento aprofundado sobre o funcionamento do pipeline gráfico (fixo);
- 3) Um Projeto Final (PF) realizado ao final da disciplina. O projeto prevê uma implementação, escrita de relatório e apresentação dos resultados para a turma;
- 4) Duas provas, P1, na metade do semestre, e P2, prova final.

## Critérios de avaliação

Os alunos serão avaliados com base no desempenho nas provas, trabalhos e no projeto final, bem como por sua participação em aula. As provas, trabalhos e projeto final serão avaliados com nota entre 0.0 e 10.0. Conforme regulamento da Universidade, a frequência às aulas é obrigatória.

Ao longo do semestre, serão realizados:

- i. Duas provas, P1, na metade do semestre, e P2, prova final. P1 corresponderá a 12% da nota final; P2, a 23% da nota final;
- ii. Quatro trabalhos de implementação (TI). TI1 com peso 5% e os TI2, TI3 e TI4 com peso 10%, cada um, da nota final. Os TIs correspondem a 35% da nota final;
- iii. Dois trabalhos complementares (TC). TC1 e TC2 com peso 2,5% cada um, da nota final. Os TCs correspondem a 5% da nota final;
- iv. Um projeto final (PF) da disciplina, a ser realizado em grupos de até dois estudantes, representando 20% da nota final.

Além disso, será atribuída nota pela participação (NP) em sala de aula, o que representará 5% da nota final. A realização dos trabalhos é obrigatória, mesmo que o aluno obtenha bons resultados nas provas.

A média geral (MG) será obtida por meio da seguinte fórmula:

$$MG = 0,12 * P1 + 0,23 * P2 + 0,35 * TI + 0,05 * TC + 0,2 * PF + 0,05 * NP$$

A conversão da MG para conceitos é feita por meio da seguinte tabela:

9,0 < MG <= 10,0 : conceito A (aprovado).

7,5 < MG <= 9,0 : conceito B (aprovado).

6,0 < MG <= 7,5 : conceito C (aprovado).

4,0 < MG <= 6,0 : sem conceito (recuperação).

0,0 <= MG <= 4,0 : conceito D (reprovado).

## Atividades de Recuperação Previstas

1 - Somente serão calculadas as médias gerais daqueles alunos que tiverem, ao longo do semestre, obtido um índice de frequência às aulas igual ou superior a 75 % das aulas previstas. Aos que não satisfizerem este requisito, será atribuído o conceito FF (Falta de Frequência).

2 - Para poder realizar a prova de recuperação, o(a) estudante deve ter realizado as duas provas (P1 e P2), ter entregue pelo menos dois dos três trabalhos práticos (TPs), pelo menos dois trabalhos complementares (TCs) e o projeto final (PF), e ter obtido nota não inferior a 6,0 (seis) em pelo menos uma das duas provas. Os que não se enquadrarem nesta situação receberão conceito D.

3 – As notas das provas e trabalhos serão disponibilizadas em até 15 dias após sua realização.

## RECUPERAÇÃO

Os alunos cujas médias gerais forem inferiores a 6,0 (seis) e maiores ou iguais a 4,0 (quatro) e que satisfizerem as condições 1 e 2 acima, poderão prestar prova de recuperação, a qual versará sobre toda a matéria da disciplina.

Serão considerados aprovados na recuperação os alunos que obtiverem um aproveitamento de no mínimo 60 % da prova. A estes será atribuído o conceito C. Aos demais, o conceito D.

Não há recuperação das provas P1 e P2 por não comparecimento, exceto nos casos previstos na legislação (saúde, parto, serviço militar, convocação judicial, luto etc, devidamente comprovados).

## Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações

As notas das provas e trabalhos serão disponibilizadas em até 15 dias após sua realização.

## Bibliografia

### Básica Essencial

Hill, Francis S., Jr.; Kelley, Stephen M., Jr.. Computer graphics using OpenGL. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, c2007. ISBN 9780131496705. Disponível em: <http://www.pearsonhighered.com/product?ISBN=0131496700>

Shreiner, Dave. OpenGL Programming Guide: the official guide to learning OpenGL, 3.0 and 3.1. Estados Unidos: Addison-Wesley, 2009. ISBN 9780321552624. Disponível em: <http://www.informit.com/store/product.aspx?isbn=0321552628>

### Básica

*Sem bibliografias acrescentadas*

### Complementar

Shirley, Peter. Fundamentals of computer graphics. Wellesley, MA: A.K. Peters, 2005. ISBN 1568812698. Disponível em:  
<http://www.wakpeters.com/product.asp?ProdCode=4698>

Outras Referências
<i>Não existem outras referências para este plano de ensino.</i>

Observações
<i>Nenhuma observação incluída.</i>