

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA APLICADA**

<b>DISCIPLINA:</b>	Fundamentos de Processamento de Imagens
<b>CÓDIGO:</b>	INF01046 – Turma A
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	04 h/sem.
<b>CRÉDITOS:</b>	04
<b>PRÉ-REQUISITOS:</b>	MAT01354 e MAT02219
<b>NATUREZA DAS AULAS:</b>	TEÓRICAS e PRÁTICAS (4 h/sem.)
<b>PROFESSOR:</b>	MANUEL MENEZES DE OLIVEIRA NETO

### **SÚMULA**

Introdução, transformações, realce, segmentação, representação e descrição de imagens, princípios de processamento de vídeo, compressão de imagens e vídeo.

### **OBJETIVOS**

Esta disciplina tem como objetivos introduzir os conceitos fundamentais e técnicas de processamento, codificação e compressão de imagens e vídeos (monocromáticos e multi-espectrais), e treinar o aluno a abordar eficientemente problemas desta área. No decorrer das aulas, os alunos terão a oportunidade de implementar e testar os conceitos teóricos apresentados, e aplicá-los a problemas práticos.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

#### **1. FUNDAMENTOS**

- 1.1 Introdução
- 1.2 Percepção Visual e Formação de Imagens
- 1.3 Sensores e Aquisição de Imagens
- 1.4 Anatomia de Câmeras Digitais
- 1.5 Amostragem e Quantização

#### **2. TEORIA DE SINAIS**

- 2.1 Modelos Matemáticos de Sinais
- 2.2 Domínios Espaço e Frequência
- 2.3 Teorema da Amostragem
- 2.4 Reconstrução Ideal
- 2.5 Operações no Domínio Discreto

3. PRINCÍPIOS DE REALCE DE IMAGENS NO DOMÍNIO ESPACIAL
  - 3.1 Operações Pontuais
  - 3.2 Transformações do Histograma
  - 3.3 Operações Aritméticas e Lógicas com Imagens
  - 3.4 Filtragem no Domínio Espaço
    - 3.1.1 Convolução
    - 3.1.2 Supressão de Ruído
    - 3.1.3 Realce de Detalhes
4. PRINCÍPIOS DE REALCE DE IMAGENS NO DOMÍNIO FREQUÊNCIA
  - 4.1 Introdução à Transformada de Fourier e suas Propriedades
  - 4.2 Filtragem no Domínio Frequência
    - 4.2.1 Filtros Passa-Baixas
    - 4.2.2 Filtros Passa-Altas
  - 4.3 Outras Transformações
5. ESPAÇOS DE CORES
  - 5.1 CIE XYZ
  - 5.2 Iluminantes e Adaptação Cromática
  - 5.3 Espaços de Cores RGB
  - 5.4 Espaços de Cores Oponentes
6. IMAGENS EM ALTA FAIXA DINÂMICA (HDRI)
  - 6.1 LDR versus HDR
  - 6.2 Codificação de Imagens HDR
  - 6.3 Captura de Imagens e Vídeos HDR
  - 6.4 Dispositivos para Visualização de Imagens e Vídeos HDR
  - 6.5 Algoritmos de Tone Mapping e Tone Mapping Reverso
7. RESTAURAÇÃO DE IMAGENS
  - 7.1 Degradação de Imagens Digitais
  - 7.2 Técnicas de Restauração
8. PRINCÍPIOS DE ANÁLISE DE IMAGENS
  - 8.1 Segmentação de Imagens
  - 8.2 Representação de Formas
  - 8.3 Representação de Regiões
  - 8.4 Texturas
9. COMPRESSÃO DE IMAGENS E VÍDEO
  - 9.1 Sistemas de Codificação e Compressão
  - 9.2 Padrões de Compressão de Imagens e Vídeos

## **PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS**

Aulas expositivas acompanhadas de trabalhos práticos relacionados aos conteúdos apresentados em sala e de um projeto final. Paralelamente, serão desenvolvidas atividades

em laboratório. Ao final da disciplina, os estudantes terão implementado um subconjunto considerável de procedimentos fundamentais em Processamento de Imagens.

## SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados com base no desempenho nas provas, trabalhos de implementação, atividades de laboratório 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, ao final do semestre. P1 corresponderá a 15% da nota final; P2, a 25% da nota final;
- ii. Dois trabalhos Práticos, T1 e T2;
- iii. T1 será realizado em 3 etapas, de modo incremental. Cada uma destas etapas corresponde a 10% da nota final. Assim T1 corresponde a 30% da nota final;
- iv. T2 corresponde a um projeto final (PF) da disciplina, a ser realizado em grupos de até dois estudantes, representando 20% da nota final. O tema do projeto final será acertado entre o professor e cada grupo individualmente;
- v. Atividades de laboratório (AL) utilizando MATLAB ou software equivalente. A soma de todas as atividades de todas as AL corresponderá a 5% da nota final. Além disso, será atribuída nota pela participação nas aulas teóricas (AT), o que também representará 5% da nota final. Juntas, AL e AT constituem a nota de participação em aula (PA).

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

$$MG = 0,15 * P1 + 0,25 * P2 + 0,3 * T1 + 0,2 * T2 + 0,1 * PA$$

Assim, a soma das notas das provas e trabalhos práticos correspondem a 90% da nota final da disciplina. A conversão da MG para conceitos é feita por meio da seguinte tabela:

$9,0 \leq MG \leq 10,0$  : conceito A (aprovado).

$7,5 \leq MG < 9,0$  : conceito B (aprovado).

$6,0 \leq MG < 7,5$  : conceito C (aprovado).

$4,0 \leq MG < 6,0$  : sem conceito (candidato à recuperação).

$0,0 \leq MG < 4,0$  : conceito D (reprovado).

## Observações

- 1 Somente serão calculadas as médias gerais dos(as) estudantes 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;
- 2 Para poder realizar a prova de recuperação, o aluno deve ter realizado as duas provas (P1 e P2), ter entregue pelo menos duas das três etapas do trabalho prático T1 e o projeto final (T2). Além disso, o aluno deverá ter nota igual ou superior a 6.0 em pelo

menos uma das duas provas. Aqueles que não se enquadrarem nesta situação receberão conceito D;

- 3 **Condutas Inaceitáveis:** dormir em sala de aula, fazer uso de telefone celular ou outros dispositivos portáteis, incluindo computadores, para uso que não seja estritamente associados às atividades da aula e autorizados pelo professor. Os estudantes que desrespeitem as regras acima serão convidados a se retirar da sala de aula. Além disso, espera-se que os alunos mantenham a postura durante as aulas, sentando-se apropriadamente;
- 4 Aos estudantes que infringirem o item 3 acima (Condutas Inaceitáveis) será atribuído 0 (zero) como nota de participação.

## 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 (observações) 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).

## BIBLIOGRAFIA

### Livro Texto Principal:

Gonzalez, R. & Woods, R. Processamento Digital de Imagens. Editora Edgar Blücher (ISBN: 8521202644).

### Livros Complementares :

Jain, Anil. Fundamentals of Digital Image Processing. Editora Prentice-Hall (ISBN: 0133361659).

Pittas, I. Digital Image Processing Algorithms and Applications. Editora John Willey (ISBN: 0471377392).

Wang, Yao. Video Processing and Communications. Editora Prentice Hall (ISBN: 9780130175472).

### Bibliografia Suplementar:

Baxes, Gregory. Digital Image Processing: Principles and Applications, John Wiley & Sons, 1994.

Glassner, Andrew. Principles of Digital Image Synthesis. Morgan Kaufmann, 1995.

Gomes, Jonas and Velho, Luiz. Image Processing for Computer Graphics. Springer Verlag, 1997.

Sonka, M., Hlavac, V. & Boyle, R. Image Processing, Analysis and Machine Vision. PWS Publishing, 1999. 2nd ed.

Tekalp, A. Murat. Digital Video Processing. Prentice Hall, 1995.

Artigos e notas técnicas anunciados ao longo da disciplina.