



## DISCIPLINA DE SENSITOMETRIA DIGITAL

2º Ano

Ano Lectivo: 2004/2005

Docente: Assistente 2º Triénio - *Mestre* Rui Manuel Domingos Gonçalves

Regime: Semestral (2º)

Carga Horária: 2T

### OBJECTIVO

Aprender os conceitos e as técnicas envolvidas na utilização dos actuais fotosensores do estado sólido, de modo a com eles obter melhores e mais precisos resultados.

### PROGRAMA

#### 1 Efeito Fotoeléctrico

Descoberta experimental do efeito fotoeléctrico. Explicação teórica do efeito. Natureza dual da luz. Quantificação. Implementação tecnológica do efeito.

#### 2 Detector Digital

O detector tipo CCD. Caracterização e funcionamento do CCD: área física e elementos fotosensores (pixel), capacidade de armazenamento de electrões nos fotosensores, eficiência quântica, espectro de resposta e resposta linear á luz. Modos de leitura dos pixeis em sensores bidimensionais (matriciais). Conversão do sinal analógico em digital: os conversores ADC (8, 12 e 16-bits), ruído de leitura. Ruído electrónico e térmico do *chip* CCD: Enviesamento (*bias*) e Corrente Negra (*dark frame*), modo de os obter e corrigir. Principais defeitos dos *chip* CCD: *hot* e *cold* pixeis, defeitos como *impressão digital* do sensor. Mapa de luz uniforme (*flat-field*) para correção de *vignetting* nas nossas imagens ópticas. Dinâmica real nas nossas imagens digitais. Tempo de leitura do sensor CCD e tamanho das imagens (*files*), junção de pixeis (*binning*) e formatos comprimidos e não comprimidos das imagens.

#### 3 Actuais CCD a cores

O CCD a cores. Modo de obter a cor: multi-imagens em vários filtros, filtros integrados no sensor, RGB ou complementar. Sensores Mega-pixeis. Técnicas de redução de ruído. Estrutura das actuais máquinas digitais.

#### 4 Performance Digital

Actuais conversores analógico-digital, de 8, 10 e 12-bit. Contagem de pixeis nos CCD; pixeis usados para formar imagem, para correções e interpolações. Factor de preenchimento e microlentes. Artefactos nas imagens digitais, por; *blooming*, aberração

cromática, *jaggies*, *maze* e *moiré*, indefinição dos bordos, ruído e compressão *jpeg*. Redução de ruído na máquina digital, por elevado ISO e por longa integração. O formato *RAW*, *TIFF* e *JPEG*. compressão das imagens. Meios de registo; os actuais cartões de memória. Funções de interpolação de pixels / de informação, sua aplicação no *zoom* digital.

## AVALIAÇÃO

A classificação das provas é de 0 a 20 valores.

### **Por frequência:**

- Frequência na época normal de frequência. Os alunos têm de obter a nota mínima de 10,0 valores na frequência para obter aprovação à disciplina.

### **Por exame:**

- Está admitido a exame, o aluno que não obtenha aprovação na frequência ou que pretenda melhorar a classificação obtida. Para ter aprovação o aluno tem de obter uma classificação igual ou superior a 10,0 valores.  
Se o aluno reprovou no exame da época normal, pode propor-se ao exame da época de recurso – prova com as mesmas normas da época normal - que decorrerá em Setembro.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] “*Applied Photography*”, C. Arnold, P. Rolls, J. Stewart, Edited by D. Spencer  
1971, Focal Press Limited
- [2] “*Sensitometry for Photographers*”, Jack Eggleston  
1990, Focal Press (Reprint). (CDA 13302 e 13303)
- [3] “*Sensitometria Fotográfica*”, António de Figueiredo Cabral  
Europa-América, Colecção Saber - nº 128
- [4] “*Sistema Internacional de Unidades (S.I.)*”, Guilherme de Almeida  
1988, 1ªEd., Plátano (Ed. Téc.) (CDA 12603 e 15415)  
1997, 2ªEd., Plátano (Ed. Téc.) (CDA 18791)  
2002, 3ªEd., Plátano (Ed. Téc.)
- [5] “*Fotografar o Céu*”, Pedro Ré  
2002, Plátano (Ed. Téc.)

*Prof. Manuel Domingos*