



**Universidade Federal da Paraíba  
Centro de Ciências Exatas e da Natureza  
Programa de Pós-graduação em  
Informática**



**MESTRADO EM INFORMÁTICA**

**[WWW.PPGLDI.UFPB.BR](http://WWW.PPGLDI.UFPB.BR)**

**ANEXO À RESOLUÇÃO 05/2009 - CONSEPE**

**II – EMENTÁRIO DOS COMPONENTES CURRICULARES  
INTEGRANTES DA ESTRUTURA ACADÊMICA**

**A – DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:**

**A1 – DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS COMUNS ÀS LINHAS DE  
PESQUISA – SINAIS, SISTEMAS DIGITAIS E GRÁFICOS E  
COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA.**

**1. Estrutura de Dados e Complexidade de Algoritmos**

Complexidade de algoritmos. Limites sobre complexidades: pior caso, caso médio e espaço ocupado. Algoritmos de busca e ordenação. Algoritmos sobre grafos. Algoritmos para problemas combinatórios. Introdução a teoria da NP-Completeness: problemas tratáveis e problemas NP-completo. Conceito de busca local. Vizinhanças. Algoritmos Aproximativos: algoritmos genéticos, GRASP e busca tabu. Algoritmos Probabilísticos: Monte Carlo, Las Vegas e Sherwood. Programação dinâmica. Métodos branch-and-bound.

**2. Arquiteturas de Computadores**

Arquitetura, organização interna e funcionamento de sistemas digitais atuais nas aplicações de processamento e transmissão da informação, compromisso “hardware-software”, projeto cooperativo de hardware e software (codesign). Estudo da aplicação desses conceitos em exemplos de sistemas reais. Projeto e validação de algumas unidades funcionais dessas arquiteturas utilizando ferramentas de projeto.

**3. Teoria da Computação**

Máquinas (autômatos finitos, autômatos a pilha, autômatos a pilha determinístico e não-determinístico). Linguagens (expressões regulares, gramática regulares, propriedade de linguagens regulares, gramáticas livres-de-contexto, propriedades de gramáticas livres-de-contexto, ambiguidades, linguagens sensíveis ao contexto). Funções recursivas. Cálculo. Computabilidade (Tese de Church, noções de incompletude de Godel, relações entre os modelos de computabilidade).

## **B – DISCIPLINAS OPTATIVAS:**

### **B.1 – DISCIPLINAS OPTATIVAS DA LINHA DE PESQUISA – SINAIS, SISTEMAS DIGITAIS E GRÁFICOS.**

#### **1. Compressão de Dados**

Compressão com perdas e sem perdas. Códigos. Introdução à Teoria da Informação. Entropia, informação e modelos. Códigos de mínima redundância. Codificação estatística. Codificação baseada em dicionário. Quantização. Compressão baseada em transformada. Compressão de sinais, imagens, áudio e vídeo.

#### **2. Circuitos Integrados Digitais e Fundamentos de Projetos VLSI**

Conhecimentos básicos em microeletrônica, necessários ao projeto e simulação em computador de sistemas digitais baseados em circuitos integrados. Funcionamento de dispositivos semicondutores: diodo, transistores bipolar e de efeito de campo, tecnologia MOS. Projeto e simulação em computador de dispositivos MOS. Estudo dos fenômenos responsáveis pelo desempenho de sistemas digitais

implementados em circuitos de altíssima integração. Famílias lógicas MOS, ênfase em CMOS. Projeto e simulação em computador de circuitos digitais básicos – Transistores funcionando como portas lógicas.

### **3. Concepção Estruturada de Sistemas Digitais Integráveis I**

Apresentação das três vistas de um projeto digital: física (layout gráfico ou netlist de conexões de objetos de desenho – retângulos, fios etc.), estrutural (netlist ou esquemáticos lógicos ou elétricos) e comportamental (equações booleanas ou elétricas relacionando sinais à entrada e à saída). Apresentação dos principais níveis de hierarquia de projeto de um circuito integrado: chip e núcleo com sua diferenciação de necessidades tecnológicas; no núcleo: blocos, sub-blocos, “fatias de bits” e células de biblioteca. Especificação e validação de um sistema digital simples com um conjunto de vetores de teste (tabela verdade) em linguagem de programação de uso geral ( C, C++, Java, p.ex.) e com linguagens de descrição de Hardware – HDL. Síntese automática e verificação de um circuito hierarquizado de pequena complexidade.

### **4. Sistemas em Chips**

Conceituação - Características gerais de sistemas passíveis de integração em um chip, necessidades especiais de interfaceamento, uso de estratégias que visem controle de potência necessária, utilização de (múltiplos) núcleos de processamento simplificados em lugar de um complexo (MPSoCs), etc. Estruturas e arquiteturas correntes, estruturas de interconexão. Possibilidades de fluxo de projeto com propriedade intelectual (IP) de módulos de memória. Blocos funcionais genéricos, núcleos de processamento "single/multi task" (re)configuráveis, (re)utilizáveis. Exemplos de aplicação industrial/comercial.

### **5. Computação Gráfica**

Sistema de Coordenadas Homogêneas. Transformações Geométricas no Espaço. Visualização e Recorte. Projeção. Sistemas de Cores. Modelagem Geométrica. Eliminação de Linhas e Polígonos Escondidos. Modelos de Iluminação. Curvas de Bézier. A biblioteca gráfica OpenGL. Visualização Volumétrica.

### **6. Linguagens de Descrição de Hardware**

Estudo comparado de implementações de blocos funcionais utilizados em sistemas digitais complexos, nas duas mais importantes linguagens utilizadas na atualidade: VHDL e VERILOG.

### **7. Processamento Digital de Imagens**

Conceitos básicos. Percepção visual. Fundamentos de cor. Digitalização e representação de imagens. Elementos de um sistema de tratamento de imagens. Filtragem no domínio do espaço. Transformadas. Filtragem no domínio da frequência. Operações algébricas. Operações geométricas. Realce e restauração de imagens.

### **8. Reconhecimento de Padrões em Imagens**

Sensoriamento Remoto. O Espectro Eletromagnético. Sensores Espectrais. Imagens Digitais. Extração de Informação de Imagens. Classificação e Reconhecimento de Padrões. Classificação Visual. Métodos Supervisionados e Não-Supervisionados. Métodos Baseados em Agrupamento. Métodos Baseados em Informação a Priori ou Treinamento.

## **9. Processamento de Sinais em Sistemas Embarcados**

Conceitos introdutórios. Amostragem e quantização. Sinais e sistemas discretos. Correlação e Convolução. Transformadas. Filtros digitais. Sistemas Digitais e Sistemas Embarcados. Arquitetura de um Sistema Embarcado. Processadores. Interface de I/O. Controladores. Metodologia de Projeto para Sistemas Embarcados.

## **10. Tópicos Especiais em Sinais I**

Variável

## **11. Tópicos Especiais em Sinais II**

Variável

## **12. Tópicos Especiais em Sistemas Digitais I**

Variável

## **13. Tópicos Especiais em Sistemas Digitais II**

Variável

## **14. Tópicos Especiais em Sistemas Gráficos I**

Variável

## **15. Tópicos Especiais em Sistemas Gráficos II**

Variável

## **B.2 – DISCIPLINAS OPTATIVAS DA LINHA DE PESQUISA - COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA**

### **1. Algoritmos Distribuídos**

Sistemas de troca de mensagens. Processadores de comunicação. Roteamento e controle de fluxo. Programas reativos. Alocação de "buffers". Alocação de processadores. Modelos síncrono e assíncrono de computação. Computações em sistemas anônimos; limitações intrínsecas. Noções de conhecimento em sistemas distribuídos. Eventos, ordens e estados globais. A complexidade de computações distribuídas. Algoritmos para propagação de informação. Algoritmos simples sobre grafos: teste de conectividade e distâncias mais curtas. Eleição de um líder. Técnicas para registrar estados globais. Sincronizadores. Introdução à auto-estabilização. Detecção de terminação. Detecção de "deadlocks". Outros algoritmos sobre grafos: árvores geradoras mínimas e fluxos em redes. Algoritmos para exclusão mútua. "Dining philosophers" e "drinking philosophers". Re-execução determinística de programas. Detecção de "breakpoints". Introdução à simulação distribuída.

### **2. Sistemas Distribuídos**

Conceitos Fundamentais de Sistemas Distribuídos; Paradigmas de Sistemas Distribuídos; Sincronização em Sistemas Distribuídos; Comunicação em Sistemas Distribuídos; Processos e Processadores em Sistemas Distribuídos; Sistemas de Arquivos Distribuídos; Aspectos de Tolerância a Falhas; Aspectos de Tempo Real; Estudo de Casos.

### **3. Segurança Computacional**

Conceitos básicos: definição de segurança computacional; confidencialidade, integridade e disponibilidade; ameaças e ataques; políticas e mecanismos; padrões e arquiteturas de segurança. Modelos de segurança fundamentais: matriz de controle de acesso; modelo HRU e modelo de proteção Take-Grant. Políticas e mecanismos de segurança. Garantia. Arquiteturas de segurança.

### **4. Pesquisa Operacional**

Introdução à Pesquisa Operacional. Modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos. Programação Linear. Método Simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Interpretação econômica. Modelos de transporte e alocação. Uso de pacotes computacionais.

### **5. Otimização Combinatória**

Escopo da otimização combinatória. Problemas de otimização. Problemas de natureza combinatória: caminhos, árvores e arborescência. Caminhos mínimos. Fluxos em redes. Algoritmos para fluxos máximos. Algoritmos para fluxos de custo mínimo. Emparelhamentos: máximo, balanceado e *b-matching*. Exemplos de aplicações práticas em redes.

### **6. Redes de Alta Velocidade**

Multicast. RDSI-FE e RDSI-FL. Redes ATM, Gigabit Ethernet e IP. Redes óticas.

### **7. Redes de Computadores**

Definição de LANs, MANs e WANs. Topologia. Princípios de comunicação digital. Meios de transmissão. Arquitetura de redes de computadores. Protocolos. Sistemas Operacionais de redes.

### **8. Inteligência Computacional**

Introdução aos métodos aproximados ou heurísticos. Algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes: definição, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais. Principais metaheurísticas: *simulated annealing*, busca tabu, algoritmos genéticos, *scatter search*, *GRASP*, *VNS*, colônia de formigas (*ant colony*). Aplicações de metaheurísticas a problemas de otimização combinatória. Estratégias de paralelização de metaheurísticas.

### **9. Engenharia de Software**

Gestão de Projetos de Software; Métodos Convencionais da Engenharia de Software; Engenharia de Software Orientada a Objetos; Problemas com evolução do software; Tópicos Avançados de Engenharia de Software.

### **10. Bancos de Dados não Convencionais**

Bancos de Dados Orientado a Objetos e Bancos de Dados Objeto-Relacionais. Projeto e Implementação de Bancos de Dados OR. Bancos de Dados Espaciais. Bancos de Dados Distribuídos. Aplicações de Bancos de Dados não Convencionais. Tópicos Avançados em Bancos de Dados.

### **11. Sistemas Multimídia**

Fundamentos de sistemas multimídia. Codificação e compressão de imagens, áudio e vídeo. Documentos multimídia. Ferramentas. Aplicações multimídia distribuídas: videoconferência, vídeo sob demanda e televisão digital.

#### **12. Tópicos Especiais em Computação Distribuída I**

Variável

#### **13. Tópicos Especiais em Computação Distribuída II**

Variável

#### **14 Tópicos Especiais em Computação Distribuída III**

Variável

#### **15. Tópicos Especiais em Computação Distribuída IV**

Variável

### **B.3 – DISCIPLINA OPTATIVA COMUM ÀS LINHAS DE PESQUISA – SINAIS, SISTEMAS DIGITAIS E GRÁFICOS E COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA**

#### **1. Estudo Dirigido**

Estudo de temas ligados ao Trabalho Final do aluno, sob a responsabilidade dos respectivos orientadores, de acordo com o artigo 36, inciso I, do Regulamento do PPGI.

### **C – ATIVIDADES ACADÊMICAS:**

#### **C.1 - ATIVIDADES ACADÊMICAS OPTATIVAS COMUNS ÀS LINHAS DE PESQUISA – SINAIS, SISTEMAS DIGITAIS E GRÁFICOS E COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA**

##### **1. Estágio Docência**

Atividade acadêmica desenvolvida por um aluno, ligada à docência em disciplina de graduação e com 02 (dois) créditos práticos, sob a responsabilidade do professor da disciplina e supervisão do orientador do aluno. Tal atividade está regulamentada nos termos da Resolução N° 26/99 do CONSEPE e do artigo 35 do Regulamento do PPGI.

##### **2. Estudos Especiais**

Atividades acadêmicas desenvolvidas por um aluno, até o máximo de 02 (dois) créditos, nos termos do artigo 41 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* das UFPB e do artigo 30, parágrafos §1° - §4° do Regulamento do PPGI.

##### **3. Atividades Outras**

Atividades acadêmicas desenvolvidas por um aluno, até o máximo de 02 (dois) créditos teóricos ou práticos, nos termos do artigo 33, do Regulamento do PPGI.