



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ementas das disciplinas do  
Programa de Pós-graduação em  
Ciência da Computação

## SUMÁRIO

CCM-001: Análise de algoritmos e estrutura de dados	3
CCM-201: Arquiteturas de computadores	4
CCM-101: Computação bioinspirada	5
CCM-301: Computação distribuída	6
CCM-302: Computação gráfica	7
CCM-202: Engenharia de software	8
CCM-008: Estágio de docência I	9
CCM-009: Estágio de docência II	9
CCM-004: Estudos dirigidos I	9
CCM-007: Fundamentos de matemática para a computação	10
CCM-102: Inteligência artificial	11
CCM-206: Inteligência na web e big data	12
CCM-209: Interação humano-computador	13
CCM-002: Metodologia de pesquisa em ciência da computação	15
CCM-203: Mineração de dados	16
CCM-103: Otimização combinatória	17
CCM-106: Pensamento heurístico	18
CCM-303: Programação paralela e concorrente	19
CCM-204: Redes de computadores	20
CCM-003: Seminários em computação	21
CCM-205: Sistemas de bancos de dados	22
CCM-211: Sistemas inteligentes aplicados à educação	23
CCM-305: Sistemas multi-robóticos	25
CCM-207: Tecnologias de informação e comunicação para educação virtual interativa	26
CCM-104: Teoria da computação	28
CCM-105: Teoria dos grafos	29
CCM-306: Tópicos em computação científica	30
CCM-107: Tópicos em inteligência artificial	30
CCM-108: Tópicos em otimização	30

---

CCM-307: Tópicos em redes e sistemas distribuídos	30
CCM-208: Tópicos em sistemas de computação	30
CCM-309: Tópicos especiais em computação científica	31
CCM-109: Tópicos especiais em inteligência artificial	31
CCM-110: Tópicos especiais em otimização	31
CCM-310: Tópicos especiais em redes e sistemas distribuídos	31
CCM-210: Tópicos especiais em sistemas de computação	32
CCM-304: Visão computacional e processamento de imagens	33

---

---

## CCM-001: ANÁLISE DE ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS

**Ementa:** Notação assintótica; Distinção entre a especificação de uma estrutura de dados e a sua implementação. - Tipos de dados primitivos; Conceitos e terminologia para estrutura de dados não primitivas. Estruturas de dados lineares; descrição e implementação de operações ligadas a algumas estruturas lineares; métodos de armazenamento. Estruturas de dados não lineares; conceitos básicos, operações, representação e manipulação. Recorrências; Mergesort; Quicksort. Filas de prioridade e heapsort; Ordenação em tempo linear; Programação dinâmica; Algoritmos em grafos; Árvore geradora mínima; Caminhos mínimos; Complexidade computacional.

**CH Total:** 144h.

### Bibliografia:

- [1] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. *Algoritmos: teoria e prática*. 2<sup>a</sup> ed. Elsevier, 2002. ISBN: 9788535209266.
  - [2] N. Ziviani. *Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++*. 1<sup>a</sup> ed. Thomson Learning, 2007. ISBN: 9788522105250.
  - [3] A. V. Aho, J. E. Hopcroft e J. D. Ullman. *Data Structures and Algorithms*. Addison-Wesley series in computer science and information processing. Pearson Education, 1983. ISBN: 9788177588262.
  - [4] D. H. Greene e D. E. Knuth. *Mathematics for the Analysis of Algorithms*. Progress in Computer Science and Applied Logic. Birkhäuser Boston, 1990. ISBN: 9780817635152.
  - [5] M.H. Alsuwaiyel. *Algorithms: Design Techniques and Analysis*. Lecture notes series on computing. World Scientific, 1999. ISBN: 9789810237400.
-

## CCM-201: ARQUITETURAS DE COMPUTADORES

**Ementa:** Conceitos básicos; Barramentos; Entrada e Saída; Microarquitetura; Sistemas de Memória: primária, secundária, cache, virtual; arquiteturas RISC e CISC; Pipelines e arquiteturas superescalares; instruções: formatos, tipos e conjuntos e endereçamento; arquiteturas multicore;

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

- [1] A. S. Tanenbaum. *Organização estruturada de computadores*. 7<sup>a</sup> ed. Prentice Hall, 2007. ISBN: 9788576050674.
  - [2] D. A. Patterson e J. L. Hennessy. *Computer Organization and Design: The Hardware/software Interface*. 4<sup>a</sup> ed. The Computer Architecture and Design Series. Elsevier/Morgan Kaufmann, 2006. ISBN: 9781558606043.
-

---

## CCM-101: COMPUTAÇÃO BIOINSPIRADA

**Ementa:** Definição e Motivação. Computação Evolutiva. Redes Neurais Artificiais. Inteligência coletiva. Otimização por colônias de formigas. Enxame de partículas. Enxame de abelhas. Sistemas imunológicos artificiais. Vida Artificial. Computação baseada em DNA. Aplicações.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. HAYKIN, S. Neural Networks. A Comprehensive Foundation. New Jersey, Prentice Hall, 3 ed., 2008.
  2. ARKIN, R. C. Behavior-based robots. MIT Press, 1998.
  3. BONASSO, R.P., MURPHY, R. (Eds.) Artificial Intelligence and Mobile Robots. The MIT Press, 1998.
  4. MITCHELL, M. - An Introduction to Genetic Algorithms, The MIT Press, 1999.
  5. RIBEIRO, C.; REALI, A. E ROMERO, R., Robôs Móveis Inteligentes: Princípios e Técnicas. Capítulo de livro da I Jornada de Atualização em Inteligência Artificial JAIA'2001, Anais do XXI Congresso da SBC, vol. 3, pp.257-306, 2001.
  6. SETUBAL J. C.; MEIDANIS J. Introduction to Computational Molecular Biology. Brooks/Cole Pub Co, 1997.
  7. BALDI, P.; BRUNAK, S. Bioinformatics: Adaptive Computation and Machine Learning. MIT Press, 2001.
  8. BÄCK, T., FOGEL, D. B., MICHALEWICZ, Z. - Handbook of Evolutionary Computation, Institute of Physics Publishing and Oxford University Press, 1997.
  9. ANGELINE, P. J., KINNEAR, K. E., - Advances in Genetic Programming, The MIT Press, 1996.
  10. GOLDBERG, D. E. - Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1989.
  11. BODEN, M. - The Philosophy of Artificial Life. Oxford University Press, 1996.
  12. Andries P. Engelbrecht - Fundamentals of Computational Swarm Intelligence, Wiley, 2006.
-

## CCM-301: COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA

**Ementa:** Objetivos, problemas e conceitos básicos; processos e threads; tipos e granularidades de paralelismo; arquiteturas de sistemas distribuídos; protocolos de comunicação; mecanismos de comunicação e sincronização; serviços de nomes; consistência e replicação; computação móvel; tolerância a falhas; exemplos de sistemas distribuídos.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. A.S. Tanenbaum e A. Van Steen, Sistemas Distribuidos Principios E Paradigmas, 2a ed., Prentice Hall Brasil, 2007.
  2. G. Coulouris, J. Dollimore e T. Kindberg, Sistemas Distribuidos - Conceitos E Projeto, 4a ed., Bookman, 2007.
  3. A.S. Tanenbaum, Organização Estruturada de Computadores, 5a ed., Prentice-Hall, 2007
-

---

## CCM-302: COMPUTAÇÃO GRÁFICA

**Ementa:** 1. História e Estado-da-arte da Computação Gráfica; 2. Fundamentos Matemáticos em Computação Gráfica; 3. Transformações Geométricas 2D e 3D; 4. Conceitos de Cores; 5. Conceitos de Modelagem Geométrica; 6. Quatérnios e Trackball; 7. Projeções; 8. Câmera Virtual; 9. Modelos de Iluminação; 10. Rendering de Superfície; 11. Parametrização e Mapeamento de Texturas; 12. Pipeline gráfica programável;

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. Gortler, Steven J. Foundations of 3D computer graphics. MIT Press, 2012.
  2. Marschner, Steve, and Peter Shirley. Fundamentals of computer graphics. CRC Press, 2015.
  3. J. Gomes, L. Velho. Fundamentos da Computação Gráfica. IMPA, 2003.
  4. D.D. Hearn, M. P. Baker. Computer Graphics with OpenGL, Third Edition, Prentice Hall, 2003.
  5. G. Sellers, R. S. Wright Jr., e outros. OpenGL Superbible: Comprehensive Tutorial and Reference (7th Edition), 2015
-

## CCM-202: ENGENHARIA DE SOFTWARE

**Ementa:** Gerenciamento de projeto. Estimação de custos. Análise e especificação de requisitos. Especificações formais. Interface com o usuário. Modelagem de dados. Técnicas e modelagens para projeto e implementação: arquitetura de projeto, projeto estruturado, projeto orientado a objetos. Gerenciamento de versões e configurações. Verificação: testes, revisões e inspeções. Validação e certificação de qualidade. Manutenção. Documentação.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. I. Sommerville, SOFTWARE ENGINEERING. Addison-Wesley, 9a. edição, 2010.
  2. F. Brooks, THE MYTHICAL MAN-MONTH. Addison-Wesley, 2a. edição, 1995.
  3. G. Booch, OBJECT-ORIENTED ANALYSIS AND DESIGN WITH APPLICATIONS. Addison-Wesley Professional, 3a. edição, 2007.
  4. R. Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach. Makron Books, 7a. edição, 2009.
-

## CCM-008: ESTÁGIO DE DOCÊNCIA I

**Ementa:** O objetivo é preparar o aluno para docência de nível superior, assim como contribuir para a qualificação do ensino de graduação. As principais atividades acadêmicas a serem desenvolvidas são as seguintes: contribuir na elaboração de plano de cursos e/ou aula; preparar aulas teóricas e/ou práticas; ministrar aulas teóricas e/ou práticas, com o máximo de 30% da carga horária total da disciplina; corrigir exercícios e/ou provas e; acompanhar as avaliações de aprendizagem.

**CH Total:** 24h.

## CCM-009: ESTÁGIO DE DOCÊNCIA II

**Ementa:** O objetivo é preparar o aluno para docência de nível superior, assim como contribuir para a qualificação do ensino de graduação. As principais atividades acadêmicas a serem desenvolvidas são as seguintes: contribuir na elaboração de plano de cursos e/ou aula; preparar aulas teóricas e/ou práticas; ministrar aulas teóricas e/ou práticas, com o máximo de 30% da carga horária total da disciplina; corrigir exercícios e/ou provas e; acompanhar as avaliações de aprendizagem.

**CH Total:** 24h.

## CCM-004: ESTUDOS DIRIGIDOS I

**Ementa:** O conteúdo preciso do estudo deve ser definido a partir de uma proposta de trabalho que vise amadurecer o aluno, envolvendo técnicas, ferramentas e teorias que serão utilizados durante o desenvolvimento da pesquisa.

**CH Total:** 144h.

---

---

## CCM-007: FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA PARA A COMPUTAÇÃO

**Ementa:** Técnicas de Programação em MATLAB, Conjuntos, Relações, Funções, Noções de Cálculo, Vetores e Operações Vetoriais, Matrizes, Propriedades e Operações, Dependência/Independência Linear, Bases, Transformações Lineares e Projeção Ortogonal, Resolução de Sistemas de Equações Lineares, Auto-vetores e Auto-valores, métodos estatísticos e suas aplicações: análise descritiva de dados; noções de probabilidade; variáveis aleatórias; correlação linear; teste de hipóteses e significância estatística.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. BURDEN, Richard L; FAIRES, J Douglas. Análise numérica. [Numerical Analysis, 8 ed - EUA]. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, c2008. xiii, 721 p. ISBN 9788522106011.
  2. HAHN, Brian H; VALENTINE, Daniel T. Essential MATLAB for engineers and scientists. 4th ed.. Amsterdam: Academic, c2010. xviii, 391 p p. ISBN 9780123748836
  3. COMNINOS, Peter. Mathematical and computer programming techniques for computer graphics. London: Springer, c2006. xx, 547 p. Includes bibliographical references and index. ISBN 9781852339029.
  4. VINCE, John. Mathematics for computer graphics. 3 ed. Londres: Springer, c2010. xv, 293 p. (Undergraduate topics in computer science). ISBN 9781849960229.
  5. KIUSALAAS, Jaan. Numerical methods in engineering: with MATLAB. 2 ed. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, c2010. xi, 431 p. ISBN 9780521191333
-

## CCM-102: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

**Ementa:** Fundamentos da Inteligência Artificial. Arquiteturas de agentes inteligentes. Métodos de busca heurística. Métodos de busca local e gulosa. Jogos adversariais. Planejamento clássico. Planejamento prático. Grafo de planejamento. Planejamento e execução. Aprendizagem de máquina. Aprendizagem supervisionada. Aprendizagem de redes neurais e redes de crença. Aprendizagem por reforço. Agentes robóticos. Comunicação e percepção.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. Stuart Russel and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3 ed., Prentice Hall, 2010.
  2. Nils J. Nilsson, Artificial Intelligence: A new synthesis, Morgan Kaufmann, 1998.
  3. Resende, S. O (org.). Sistemas Inteligentes: Fundamentos e Aplicações, Manole, 2004.
-

## CCM-206: INTELIGÊNCIA NA WEB E BIG DATA

**Ementa:** Mineração de Dados na WEB, Dados Estruturados, nãoestruturados e desestruturados, Redução de Dimensão, Memória Associativa (hashing), Big Data, MapReduce, Mineração de Itens Frequentes, Fluxo de Dados, Análise de Sentimentos, Sistemas de Recomendação, PageRank, Agrupamento, Co-Agrupamento.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. Rajaraman, A., Ullman, J. D. – Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press.London, 2011.
  2. Lin, J., Dyer, C., Hirst, G. - Data-Intensive Text Processing with MapReduce, Morgan and Claypool Publishers, 2010.
  3. 3. Han, J., Kamber, M. – Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann, 2011.
-

## CCM-209: INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

**Ementa:** A disciplina tem como objetivo apresentar conceitos avançados sobre paradigmas de interação mais recentes. Entre os paradigmas de interação mais recentes, serão destacados dois: (a) Interface Natural de Usuário (Natural User Interface – NUI) e Interface Tangível de Usuário (Tangible User Interface – TUI). Tanto NUI como TUI têm interface com outras áreas da Ciência da Computação, como são os casos da Visão Computacional, Aprendizado de Máquina e Computação Gráfica. Também, será apresentada uma introdução aos conceitos fundamentais da interação entre o usuário e o computador: Definição de usabilidade; Gerações de interfaces e dos dispositivos de interação – a evolução dos tipos de interfaces para interação usuário-computador; Aspectos humanos; Aspectos tecnológicos; Métodos e técnicas de design; Ciclo de vida da engenharia de usabilidade; Heurísticas para usabilidade; Ferramentas de suporte; Métodos para avaliação da usabilidade; Padrões para interfaces; Interação do usuário com sistemas hipermídia; Desenvolvimento prático em avaliação e construção de interfaces.

**CH Total:** 144h.

### Bibliografia básica:

1. Barbosa, Simone Diniz Junqueira, and Bruno Santana da Silva. “Interação humano-computador”. Elsevier, 2010.
2. Benyon, David. “Interação humano-computador.” Pearson-2011 (2011).
3. Kean, Sean, Jonathan Hall, and Phoenix Perry. “Meet the Kinect: An Introduction to Programming Natural User Interfaces”. Apress, 2011.
4. DÍEZ, Ciriaco Castro; JAWORSKI, Przemek; MELGAR, Enrique Ramos. “Arduino and Kinect Projects: Design, Build, Blow Their Minds”., online resource. ISBN 9781430241683. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-4168-3>

### Bibliografia complementar:

1. Baranauskas, Maria Cecília Calani, Maria Cecília Martins, and José Armando Valente. “Codesign de Redes Digitais: Tecnologia e Educação a Serviço da Inclusão Social”. Penso Editora, 2013.
  2. Da Rocha, Heloisa Vieira, and Maria Cecília Calani Baranauskas. “Design e avaliação de interfaces humano-computador”. Unicamp, 2003.
  3. Soegaard, Mads, and Rikke Friis Dam. “The Encyclopedia of HumanComputer
-

- 
- Interaction.” 2012.
4. de Castro Salgado, Luciana Cardoso, Carla Faria Leitão, and Clarisse de Souza. “A Journey Through Cultures: Metaphors for Guiding the Design of Cross-Cultural Interactive Systems”. Springer Science & Business Media, 2012.
  5. De Souza, Clarisse Sieckenius, and Carla Faria Leitão. “Semiotic engineering methods for scientific research in HCI.” Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics 2, no. 1 2009.
  6. Preece, J.; Rogers, I.; Sharp, H. “Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador”; Porto Alegre: Bookman, 2005.
  7. Nielsen, Jakob. “Usability engineering”. Elsevier, 1994.
-

---

## CCM-002: METODOLOGIA DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Ementa:** Definição dos objetivos de pesquisa; - revisão bibliográfica sistemática; - metodologia de pesquisa; - desenho de experimentos; - análise de e apresentação dos resultados (escrita de artigos, preparação da dissertação/tese, apresentação de seminários, etc.).

**CH Total:** 144h.

### Bibliografia:

1. Waslawick, Raul; Metodologia de pesquisa para a Ciência da Computação. Elsevier, 2008.
  2. BRAGANHOLO, V., HEUSER, C.A., REIS, I. (2004). Redigindo Artigos de Ciência da Computação: uma Visão Geral para Alunos de Mestrado e Doutorado. In: Workshop de Teses e Dissertações de Banco de Dados, p 1- 10. Disponível para download em <http://www.dcc.ufrj.br/~braganholo/publications.html>.
  3. LAENDER, A.H., de Lucena, C.J., MALDONADO, J.C., de SOUZA e SILVA, E., ZIVIANI, N. (2008). Assessing the Research and Education Quality of the Top Brazilian Computer Science Graduate Programs. SIGCSE Bulletin, v.10, n.2, p.135-145.
  4. VALDURIEZ, P. (1997). Some Hints to Improve Writing of Technical Papers. Disponível para download em <http://www.sciences.univ-nantes.fr/info/perso/permanents/valduriez/attaches/hints.pdf>.
  5. SWALES, J.M. and FEAK, C.B. (1994). Academic writing for graduate students: essential tasks and skills: a course for nonnative speakers of English. University of Michigan Press.
  6. WAINER, J. (2007). Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência computação. In T. KOWALTOWSKI e K. BREITMAN (Org.), Atualização em Informática da Sociedade Brasileira de Computação, pp. 221-262. Disponível para download em <http://www.ic.unicamp.br/~wainer/publications.html>
-

## CCM-203: MINERAÇÃO DE DADOS

**Ementa:** Introdução aos conceitos do processo de descoberta de conhecimento. Técnicas de preparação de dados. Técnicas de redução de dados. Tarefas e técnicas de mineração de dados: classificação, regressão, detecção de agrupamentos, descoberta de regras de associação, sumarização, modelagem de dependências, detecção de tendências e exceções. Conceitos e técnicas de visualização de dados. Mineração de dados visuais. Exemplos de mineração de dados em domínios específicos, tais como: bioinformática, sistemas de informação geográfica, bases de dados de imagens, bases de dados de documentos textuais, bases de dados multimídia, sistemas Web, bases de dados espaço-temporais, sistemas baseados em data streams. Ferramentas de mineração de dados.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. HAN, J.; KAMBER, M. Data Mining - Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publishers, 2001. ISBN 1558604898.
  2. HAND, D.J.; MANNILA, H.; SMYTH, P. Principles of Data Mining. Cambridge. MA: MIT Press, 2001.
  3. WITTEN, I. H.; FRANK, E. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 2nd edition. Morgan Kaufmann, 2005. ISBN 0120884070.
  4. FAYYAD, U.M.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P.; UTHURUSAMY, R. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. Cambridge, MA: MIT Press, 1996. ISBN 0262560976.
  5. KANTARDZIC, M.; ZURADA, J. Next Generation of Data Mining Applications. Wiley-IEEE Press, 2005. ISBN 0471656054.
  6. Dunham, M. H. Data Mining Introductory and Advanced Topics. Prentice Hall/Pearson Education, 2003. ISBN 0130888923.
  7. REZENDE, S.O. Sistemas Inteligentes: Fundamentos e Aplicações. Monole, 2003.
-

---

## CCM-103: OTIMIZAÇÃO COMBINATÓRIA

**Ementa:** O escopo da otimização combinatória e programação inteira. Modelagem de vários problemas usando variáveis 0/1. O problema do transporte. Especialização do método simplex para redes. Aplicações: teorema de Hall, teorema de König, teorema de Dilworth. O problema do transporte capacitado: o método primal-dual. Algoritmos para fluxos máximos em redes. Fluxos de custo mínimo e circulações viáveis: o método “out-of-kilter”. Estudo aprofundado de poliedros de alguns problemas não unimodulares bem resolvidos (emparelhamentos, branchings, etc.).

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. A. Schrijver. Combinatorial Optimization. Springer. 2003.
  2. B. Korte, J. Vygen. Combinatorial Optimization Theory and Algorithms. Springer. 4th ed. 2008.
  3. C.H. Papadimitriou and K. Steiglitz, Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Prentice-Hall, 1982.
  4. V. Chvátal, Linear Programming, Freeman, 1983.
  5. A. Schrijver, Theory of Linear and Integer Programming, Wiley, 1986.
  6. E.L. Lawler, Combinatorial Optimization: Networks and Matroids, Holt, Rinehart & Winston, 1976.
  7. G.L. Nemhauser and L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988.
-

## CCM-106: PENSAMENTO HEURÍSTICO

**Ementa:** Formulação e representação de Problemas, métodos heurísticos, heurística construtiva, heurística de busca, heurísticas populacionais, coevolução, estimação de modelo, apresentação e aplicação de problemas.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. Michalewicz, Z., Fogel, D. B. –How to solve it: modern heuristics, SpringerVerlag. New York, 2003. (versão em inglês)
  2. Sean, L. – Essentials of Metaheuristics. Lulu, 2009.
  3. Talbi, E.-G. - Metaheuristics: From Design to Implementation, Wiley, 2009.
-

---

## CCM-303: PROGRAMAÇÃO PARALELA E CONCORRENTE

**Ementa:** Introdução à programação paralela e concorrente: motivação, contexto e objetivos; arquiteturas de memória compartilhada; arquiteturas de troca de mensagem; processos e threads; modelos de programação; técnicas de decomposição; escalonamento de processos; avaliação de desempenho; testes de programas concorrentes.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. QUINN, M.J. Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGrawHill, Published 2003, ISBN 0072822562.
  2. GRAMA, A.; KUMAR, U.; GUPTA, A.; KARYPIS, G. Introduction to Parallel Computing, 2nd Edition, 2003, ISBN 0201648652.
  3. A.S. Tanenbaum, Organização Estruturada de Computadores, 5a ed., Prentice-Hall, 2007.
  4. DONGARRA, J., et al Sourcebook of Parallel Computing, Morgan Kaufmann, John Wiley & Sons, 2002, ISBN 1558608710.
-

## CCM-204: REDES DE COMPUTADORES

**Ementa:** Arquitetura de redes: modelos em camadas e protocolos, o modelo OSI, o modelo da Internet. - Protocolos MAC, Ethernet e endereçamento em redes locais - Detecção e correção de erros - Nomes, endereçamento e roteamento na Internet – A suite de protocolos TCP/IP, UDP, IP-Multicast - Programação através de soquetes em C/C++ e/ou Java - O argumento fim-afim - Qualidade de Serviço, modelos de serviços integrados vs. serviços diferenciados (IntServ/DiffServ). - IPv6 - Gerenciamento de redes, SNMP - Aplicações e protocolos para Multimídia - Protocolos de redes sem fio - O padrão MPLS e GMPLS. Os estudantes terão contato com este material através de aulas teóricas, exercícios práticos cobrindo tópicos específicos e seminários. A disciplina incluirá um trabalho prático de implementação, em uma rede real ou em um simulador, de um protocolo de comunicação via redes de computadores.

**CH Total:** 144h.

### Bibliografia:

1. Larry Peterson and Bruce Davie. Computer Networks: A Systems Approach (4th Edition), Morgan Kaufmann, 2007.
  2. Andrew S. Tanenbaum. Computer Networks (4th Edition), Prentice Hal, 2002.
  3. J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer Networking, A Top-Down Approach Featuring the Internet (3rd Edition), Addison-Wesley, 2004.
  4. W. Richard Stevens. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols, AddisonWesley, 1994.
  5. W. Richard Stevens. Unix Network Programming, Volume 1: The Sockets Networking API (3rd Edition), (Addison-Wesley) 2003.
  6. R. Bush, D. Meyer. RFC3439 - Some Internet Architectural Guidelines and Philosophy. The Internet Society. 2002.
  7. Saltzer, J., Reed, D., and Clark, D.D. End-to-End Arguments in System Design in ACM Transactions on Computer Systems, 2(4), pp. 277-288. 1984.
  8. L. F. G. Soares, G. Lemos e S. Colcher. Redes De Computadores - Das LANs, MANs e WANs às Redes ATM, 2a edição. Editora Campus, 1995.
  9. Andrew S. Tanenbaum. Redes de Computadores. Editora Campus. 2003.
  10. Adrian Farrel and Igor Bryskin, GMPLS: Architecture and Applications. Morgan Kaufmann, 2006.
-

## CCM-003: SEMINÁRIOS EM COMPUTAÇÃO

**Ementa:** A ser escolhido conforme os interesses das pesquisas em andamento na área de pós-graduação em Ciências de Computação, e de acordo com os avanços recentes, teóricos e experimentais. Cada seminário deverá discorrer sobre as suas pesquisas dando oportunidade ao estudante de aperfeiçoar a sua formação, através do conhecimento de novas abordagens a problemas em Ciências de Computação. O responsável pela disciplina deverá fomentar o debate entre conferencista e estudantes, no sentido de aguçar o espírito crítico científico de novas idéias. No final do curso será exigido um relatório com a síntese das atividades. Este relatório será utilizado para realizar a avaliação dos alunos.

**CH Total:** 24h.

---

---

## CCM-205: SISTEMAS DE BANCOS DE DADOS

**Ementa:** Arquiteturas de bancos de dados. Modelo ER estendido. O Modelo Relacional: esquemas, instâncias, tuplas, relações e restrições. Mapeamento do modelo ER estendido para o modelo Relacional. Linguagens de consulta e manipulação de dados: álgebra relacional, cálculo relacional de tuplas e SQL. Dependências funcionais e normalização de relações. Dados semiestruturados. Índices hashing e árvores B, B+. Noções de controle de concorrência e de algoritmos de recuperação a falhas. Otimização de consultas. Tecnologias Emergentes e Aplicações.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. R. Elmasri, S. B. Navathe, Sistemas de banco de dados, 4a. edição, Addison Wesley, 2005, ISBN 8588639173.
  2. A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Sistema de Banco de Dados, 5a. edição, Editora Campus, 2006, ISBN 8535211078.
  3. H. Garcia-Molina, J. Ullman, J. Widom, Database Systems: The Complete Book, Prentice Hall, 2002, ISBN 0130319953.
  4. C.J. Date, Introdução a Sistemas de Bancos de Dados, Campus, 8a. edição, 2004, ISBN 8535212736.
  5. C.A. Heuser, Projeto de Banco de Dados, Editora Bookman, 6a. Edição, 2008, ISBN 9798577803828.
-

## CCM-211: SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS À EDUCAÇÃO

**Ementa:** Introdução a Informática na Educação; Introdução a Paradigmas de Aprendizagem; Personalização da Aprendizagem; Inteligência Artificial na Educação; Sistemas Tutores Inteligentes (STI); Sistemas Adaptativos; Representação do Conhecimento; Pesquisa em Sistemas Inteligentes Aplicados à Educação.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. Stankov, Slavomir; Glavinic, Vlado; Rosic, Marko; Stankov, Slavomir. Intelligent Tutoring Systems in E-Learning Environments: Design, Implementation and Evaluation. (2011). ISBN-10: 1616920084
  2. Corbett, A. T., Koedinger, K. R., Anderson, J. R. (1997). Intelligent tutoring systems. In Handbook of human-computer interaction (pp. 849-874). North-Holland.
  3. Vicari, Rosa M. (2019) Inteligência Artificial aplicada à Educação. Série de livros-texto da CEIE-SBC.
  4. AbuEloun, N. N., Abu-Naser, S. S. (2017). Mathematics intelligent tutoring system.
  5. Roll, I., Wiese, E. S., Long, Y., Aleven, V., Koedinger, K. R. (2014). Tutoring self-and co-regulation with intelligent tutoring systems to help students acquire better learning skills. Design recommendations for intelligent tutoring systems, 2, 169-182.
  6. Dermeval, D., Paiva, R., Bittencourt, I. L., Vassileva, J., Borges, D. (2018). Authoring tools for designing intelligent tutoring systems: a systematic review of the literature. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 28(3), 336-384.
  7. Kulik, J. A., Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: a meta-analytic review. Review of educational research, 86(1), 42- 78.
  8. Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. Journal of educational psychology, 106(4), 901.
  9. Sottolare, R. A., Graesser, A., Hu, X., Holden, H. (Eds.). (2013). Design recommendations for intelligent tutoring systems: Volume 1-learner modeling (Vol. 1). US Army Research Laboratory.
  10. Sottolare, R., Graesser, A., Hu, X., Brawner, K. (Eds.). (2015). Design recom-
-

---

mendations for intelligent tutoring systems: Authoring tools and expert modeling techniques. Robert Sottolare.

11. Sottolare, R. A., Graesser, A. C., Hu, X., Olney, A., Nye, B., Sinatra, A. M. (Eds.). (2016). Design Recommendations for Intelligent Tutoring Systems: Volume 4-Domain Modeling (Vol. 4). US Army Research Laboratory.
  12. Tavares, L. A., Meira, M. C., do Amaral, S. F. (2020). Inteligência Artificial na Educação: Survey. Brazilian Journal of Development, 6(7), 48699-48714.
-

## CCM-305: SISTEMAS MULTI-ROBÓTICOS

**Ementa:** Introdução a robótica. Robôs móveis. Robótica Social. Principais conceitos de sistemas complexos. Fundamentos de Sistemas Multiagentes (SMA) reativos e cognitivos. SMA como sistemas complexos. SMAs reativos e a inteligência Swarm utilizando a robótica móvel. SMAs cognitivos aplicado em robôs móveis.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. MURPHY, R. R. Introduction to AI Robotics. MIT Press, 2000.
  2. RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter: Inteligência Artificial. Campus, São Paulo, 2004. 1040p.
  3. DUDEK, G. JENKIN, M: Computational Principles of Mobile Robotics – Cambridge Univ. Press, 2000.
  4. NEHMZOW, Ulrich. Mobile Robotics: A Practical Introduction. Springer Verlag, 2000. MURPHY, Robin. Introduction to AI Robotics. Cambridge: MIT Press, 2000.
-

## CCM-207: TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA EDUCAÇÃO VIRTUAL INTERATIVA

**Ementa:** Educação Virtual Interativa e Educação a Distância: conceitos, terminologia e paradigmas; Teorias e Paradigmas Educacionais; Cognição e Aprendizagem; Mídia e Aprendizagem; Arquiteturas Pedagógicas para Educação Mediada por Tecnologia; Interatividade e Colaboração em Sistemas de Educação Virtual; Blended Learning; Inteligência Artificial na Educação; Sistemas Tutores Inteligentes; Representação do Conhecimento; Adaptação e Personalização; Ferramentas Tecnológicas para a Educação: Ambientes de Aprendizagem e Ferramentas de Autoria; Objetos de Aprendizagem; Jogos Digitais na Educação; Tendências e Perspectivas de uso das tecnologias interativas na educação; Trabalho (Revisão Bibliográfica Sistemática, estudo de caso ou projeto prático).

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. Stankov, Slavomir; Glavinic, Vlado; Rosic, Marko; Stankov, Slavomir. Intelligent Tutoring Systems in E-Learning Environments: Design, Implementation and Evaluation. ISBN-10: 1616920084
  2. Moore, Michael e Kearsley, Greg. Educação a Distância: Uma Visão Integrada. Editora: Thomson Heinle, 2007, ISBN: 8522105766
  3. Mourlas, Constantinos; Tsianos, Nikos; Germanakos, Panagiotis. Cognitive and Emotional Processes in Web-based Education: Integrating Human Factors and Personalization
  4. (Advances in Web-Based Learning (Awbl) Book Series), , 2009, ISBN-10: 1605663921
  5. Clark, R., Mayer, R. E., “e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning”, Pfeiffer, 2011, ISBN-10: 0470874309.
  6. Barkley, E, Cross, K. P., Major, C. H., “Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty”, Jossey-Bass, 2004, ISBN 0787955183.
  7. Simonson, M., Smaldino, S. E., Albright, M. J., Zvacek, S., “Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education”, Prentice Hall, 4rd edition, 2008, ISBN 0131196308.
  8. TORI, R. Educação sem Distância: As Tecnologias Interativas na Redução de Distâncias em Ensino e Aprendizagem. São Paulo: Editora Senac, 2010. 256 p.
-

9. BENYON, D. Interação Humano-computador. São Paulo: Pearson, 2011. 446 p.
-

## CCM-104: TEORIA DA COMPUTAÇÃO

**Ementa:** Linguagens Regulares; Autômato finito; Não-determinismo; Aplicações de autômato finito; Expressões regulares; Aplicações de expressões regulares; Linguagens que não são regulares; Linguagens livres de contexto; Gramáticas livres de contexto; Aplicações de gramáticas livres de contexto; Autômato de pilha; Linguagens que não são livres de contexto; Máquinas de Turing; Decidibilidade; Linguagens decidíveis; O problema da parada; Linguagens indecidíveis.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. M. Sipser, Introduction à Teoria da Computação, Thomson, 2007.
  2. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, 2nd. ed., Addison Wesley, 2001.
  3. H.R. Lewis, C.H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, 2nd. ed., Prentice-Hall, 1998.
  4. C.H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison Wesley, 1995.
-

---

## CCM-105: TEORIA DOS GRAFOS

**Ementa:** Conexidade; Teorema de Menger; Emparelhamentos máximos (em grafos arbitrários); Teorema de Tutte; Algoritmo de Edmonds; Conjuntos estáveis máximos; Coloração de vértices; Grafos perfeitos; Números de Ramsey; Grafos planares; Algoritmo de planaridade; Teorema de Kuratowski; Dualidade planar; Matrizes associadas a grafos; Teorema matriz-árvore; Problemas extremos; Teorema de Turán.

**CH Total:** 144h.

### **Bibliografia:**

1. J. A. Bondy, U.S. Rama Murty, Graph Theory, Springer, 2008
  2. B. Bollobás, Modern Graph Theory, GTM, Springer-Verlag, New York, 1998.
  3. L. Lovász, Combinatorial Problems and Exercises, 2nd. ed., North-Holland, 1993.
  4. R. J. Wilson, Introduction to Graph Theory, 4th.ed., Prentice Hall, 1996.
  5. B. Bollobás, Extremal Graph Theory, Academic Press, London, 1985.
  6. F. Harary, Graph Theory, Addison-Wesley, Reading, 1972.
  7. C. Berge, Graphs and Hypergraphs, North-Holland, Amsterdam, 1973.
  8. J. Bondy and U. Murty, Graph Theory with Applications, North-Holland, New York, 1979.
  9. Reinhard Diestel, Graph Theory, Springer, 2005.
-

## CCM-306: TÓPICOS EM COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea computação científica.

**CH Total:** 144h.

## CCM-107: TÓPICOS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea inteligência artificial.

**CH Total:** 144h.

## CCM-108: TÓPICOS EM OTIMIZAÇÃO

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea otimização.

**CH Total:** 144h.

## CCM-307: TÓPICOS EM REDES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico das subáreas redes e sistemas distribuídos.

**CH Total:** 144h.

## CCM-208: TÓPICOS EM SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea sistemas de computação.

---

**CH Total:** 144h.

## CCM-309: TÓPICOS ESPECIAIS EM COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea computação científica.

**CH Total:** 72h.

## CCM-109: TÓPICOS ESPECIAIS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea inteligência artificial.

**CH Total:** 72h.

## CCM-110: TÓPICOS ESPECIAIS EM OTIMIZAÇÃO

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea otimização.

**CH Total:** 72h.

## CCM-310: TÓPICOS ESPECIAIS EM REDES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico das subáreas redes e sistemas distribuídos.

---

**CH Total:** 72h.

## CCM-210: TÓPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

**Ementa:** Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea sistemas de computação.

**CH Total:** 72h.

---

---

## CCM-304: VISÃO COMPUTACIONAL E PROCESSAMENTO DE IMAGENS

**Ementa:** 1. Introdução; 2. Ótica, radiometria (incluindo modelos de cor) e formação de imagens (amostragem e quantização); 3. Sensores: Visão, cameras CCD, scanner, tomógrafos, radar, ultra-som, profundidade, laser, etc.; 4. Lista de Aplicações: processamento de documentos (OCR, WEB, etc.), reconhecimento de faces, mamografia, reconstrução 2D, reconstrução 3D, análise de imagens de microscopia (biologia, metalografia, etc.), bases de dados multi-mídia, vídeo digital, análise de estrutura, mecânica por movimento, visão robótica, reconhecimento de placas de veículos, etc.; 5. Lista de problemas: I - Processamento de Imagens (filtragem, segmentação, realce, codificação, restauração, registro, fusão, descrição quantitativa, visualização (colorida ou em níveis de cinza)); II - Visão 2D (texturas, análise de formas, classificação); III - Visão 3D (calibração e geometria, análise no espaço-tempo, movimento, estéreo, profundidade, formas pelo sombreamento, visão ativa, interpretação de cenas). 6. Topologia Digital. 7. Estatística e Operações Pontuais. 8. Transformações Lineares: Fourier, Wavelets. 9. Transformações Não Lineares. 10. Morfologia Matemática. 11. Reconhecimento de Padrões.

**CH Total:** 144h.

### Bibliografia:

1. D.A. Forsyth and J. Ponce, Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.
  2. R.C. Gonzales and R.E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2nd Edition, 2002.
  3. W.K. Pratt, Digital Image Processing, 2nd ed., Wiley, New York, 1991, 750p.
  4. T. Y. Kong and A. Rosenfeld, Digital topology: Introduction and survey, Computer Vision, Graphics and Image Processing 48 (1989), 357-393.
  5. J. Serra, Image Analysis and Mathematical Morphology Part I, Academic Press, 1982.
  6. R. O. Duda and P. E. Hart, Pattern Classification and Scene Analysis, John Wiley and Sons, 1973.
  7. E. O. Brigham, The Fast Fourier Transform and its Applications, Prentice Hall, 1988.
  8. J. C. Russ, Image Processing, CRC Press, 1995.
-

- 
9. M. Coster and S.L. Chermat, Précis d'Analyse d'Images, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1985.
  10. K. R. Castleman, Digital Image Processing, Prentice Hall, 1996.
-