



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

RESOLUÇÃO CT/UFES Nº 80, DE 06 DE NOVEMBRO DE 2025

Define as matrizes curriculares dos cursos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da UFES.

O COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA (PPGI) DO CENTRO TECNOLÓGICO DA UFES, no uso de suas atribuições, em Reunião Ordinária realizada no dia 06 de novembro de 2025, resolve que:

Art. 1º Esta resolução define as matrizes curriculares (ou estruturas curriculares) dos cursos de mestrado e doutorado do PPGI, identificando as disciplinas e atividades que as compõem, a(s) linha(s) de pesquisa do PPGI à(s) qual(is) cada disciplina está relacionada e os requisitos para integralização dos créditos dos cursos.

§ 1º Esta resolução adota as definições de “disciplina” e “atividade” estabelecidas no artigo 31 do Regulamento Geral da Pós-Graduação da Universidade Federal do Espírito Santo e os detalhes apresentados na Seção V do Regimento Interno do PPGI.

Art. 2º As estruturas curriculares dos cursos de mestrado e doutorado incluem as mesmas disciplinas, relacionadas aos diferentes grupos de área do CNPq, visando oferecer formação sólida em Computação e nas diferentes linhas de pesquisa do PPGI.

Art. 3º O PPGI possui três linhas de pesquisa, sendo elas Sistemas de Informação, Otimização e Modelagem Computacional (SIOM), Inteligência Artificial e Robótica (IAR) e Sistemas Cibernéticos Inteligentes (SCI), descritas abaixo:

I. Sistemas de Informação, Otimização e Modelagem Computacional (SIOM): Esta linha de pesquisa integra conhecimentos das áreas de Sistemas de Informação, Otimização e Modelagem Computacional, promovendo estudos interdisciplinares voltados ao desenvolvimento de métodos, modelos e sistemas computacionais aplicados à solução de problemas complexos em diferentes domínios. As pesquisas abrangem temas como otimização combinatória, programação matemática, algoritmos em grafos, computação evolutiva, métodos numéricos, engenharia de software, modelagem conceitual e ontologias. O foco está na criação de soluções inteligentes e eficientes baseadas em modelagens matemáticas e computacionais e também, em abordagens de engenharia de



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

software e sistemas de informação, apoiando a tomada de decisão, a gestão de processos e a análise de fenômenos em contextos científicos, tecnológicos e organizacionais.

II. Inteligência Artificial e Robótica (IAR): Esta linha de pesquisa investiga problemas de duas áreas correlatas, Inteligência Artificial (IA) e Robótica. A área de IA visa construir sistemas inteligentes para resolver problemas através do desenvolvimento e uso de algoritmos que os tornem capazes de tomar decisões, raciocinar e aprender. Indo mais além, esta linha também está interessada em investigar modelagens matemático-computacionais para resolver problemas práticos sofisticados e difíceis, com destaque para aqueles que envolvem sistemas robóticos que atuam no mundo real e virtual. Existem várias subáreas de estudo dentro da Inteligência Artificial e Robótica, podendo-se citar como exemplo: sistemas lógicos (lógica clássica, lógica temporal, lógica nebulosa, etc.); redes neurais; computação natural e evolutiva; sistemas de visão computacional; robôs autônomos; recuperação inteligente de informação; entre outras;

III. Sistemas Cibernéticos Inteligentes (SCI): A linha de pesquisa Sistemas Cibernéticos Inteligentes do PPGI/UFES reúne pesquisadores que desenvolvem trabalhos interdisciplinares nas áreas de inteligência artificial, ciência de dados, redes programáveis, segurança cibernética, Internet das Coisas (IoT) e tecnologias imersivas. As pesquisas abrangem o uso de aprendizado de máquina e estatística aplicada, aplicações de IA em sistemas e serviços de saúde pública, desenvolvimento de infraestruturas de rede, nuvem, IoT e sensoriamento remoto. Outro eixo central da linha é a segurança e privacidade de dados, assegurando confiabilidade e proteção aplicados em sistemas críticos e inteligentes.

Art. 4º As atividades e disciplinas ofertadas no PPGI são apresentadas no Anexo I, incluindo a linha de pesquisa de maior afinidade de cada disciplina, assim como o grupo de área do CNPq ao qual ela pertence, sendo: (i) Teoria da Computação, Análise de Algoritmos e Complexidade da Computação; (ii) Metodologia e Técnicas de Computação; e (iii) Sistemas de Computação.

Art. 5º A integralização dos créditos requeridos nos cursos de mestrado e doutorado por um discente do PPGI está condicionada a sua demonstração de conhecimentos básicos nos Fundamentos da Computação através da atividade obrigatória Nivelamento de Fundamentos da Computação, ao cumprimento de atividades obrigatórias definidas no Regimento Interno do PPGI e ao cumprimento do número mínimo de créditos definido no Regimento do PPGI.

Art. 6º A atividade Nivelamento de Fundamentos da Computação tem o objetivo de assegurar que o discente do PPGI tenha os conhecimentos básicos dos Fundamentos da Computação. O discente será aprovado nesta atividade se demonstrar conhecimento em cada um dos três grupos de área: (i) Teoria



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

da Computação, Análise de Algoritmos e Complexidade da Computação, (ii) Metodologia e Técnicas de Computação, e (iii) Sistemas de Computação.

§ 1º A demonstração de conhecimento pode ser feita por meio de comprovação de cumprimento de pelo menos uma disciplina pertencente a cada um dos grupos definidos no caput deste artigo, cursada no PPGI ou em outros cursos.

§ 2º Créditos atribuídos à atividade Nivelamento de Fundamentos da Computação não serão considerados para o cumprimento do número mínimo de créditos do curso (definido no Regimento do PPGI), ainda que estejam registrados no histórico do discente pelo sistema de informações adotado na universidade.

§ 3º Os créditos das disciplinas utilizadas para aprovação na atividade Nivelamento de Fundamentos da Computação só contarão para a integralização de créditos do discente caso tenham sido cursadas no PPGI (incluindo aproveitamento de créditos permitido pelo Regimento do PPGI).

§ 4º Disciplinas cursadas fora do PPGI (por exemplo, em cursos de graduação ou em outros programas de pós-graduação) cujo aproveitamento não seja possível, podem ser usadas para cumprimento da atividade Nivelamento de Fundamentos da Computação, mas seus créditos não contabilizarão para o número mínimo requerido no curso.

§ 5º O cumprimento da atividade Nivelamento de Fundamentos da Computação é condicionado à aprovação da solicitação do discente pelo Colegiado do PPGI.

Art. 7º Além da atividade Nivelamento de Fundamentos da Computação, também são atividades obrigatórias (conforme Regimento do PPGI):

I. As atividades Exame de Produção Científica e Exame de Qualificação de Doutorado, para os discentes de Doutorado.

II. A atividade Estágio de Docência, sendo 1 (um) semestre letivo para bolsistas de Mestrado e 2 (dois) semestres letivos para bolsistas de Doutorado.

Art. 8º Disciplinas e atividades adicionais, consideradas para a integralização do número de créditos exigidos pelo PPGI, devem ser escolhidas pelo(a) orientador(a), que é o(a) responsável pela definição



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

do plano de estudos de seus(suas) orientandos(as). Recomenda-se que as disciplinas sejam escolhidas entre as que possuem maior afinidade com a linha de pesquisa de formação do discente.

§ 1º O cumprimento das disciplinas e atividades adicionais descritos no caput deste artigo também podem ser realizados através de aproveitamento de créditos conforme previsto no Regimento do PPGI.

§ 2º A participação do discente na definição do seu tema de pesquisa é bem-vinda, mas o(a) responsável final pela aprovação é o(a) orientador(a), visando à sintonia com sua área de conhecimento, sua linha de pesquisa e seus projetos.

Art. 9º Esta resolução entra em vigor a partir de sua publicação.

§ 1º Sua publicação não altera as disciplinas já cumpridas por discentes matriculados no PPGI antes de sua publicação.

§ 2º A atividade Nivelamento de Fundamentos da Computação mencionada no artigo 5 é obrigatória apenas para discentes com matrícula realizada após a data de publicação desta resolução, podendo discentes com matrículas anteriores optar entre cumprir os critérios de obrigatoriedade desta resolução ou de sua precedente.

Art. 10º Casos omissos serão tratados pelo colegiado do PPGI.

Art. 11º Revoga-se a Resolução CT/UFES nº 50/2024.

THIAGO OLIVEIRA DOS SANTOS

PRESIDENTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

ANEXO I DA RESOLUÇÃO CT/UFES Nº 80, DE 06 DE NOVEMBRO DE 2025

Atividades do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)

Nome da Atividade	Nível do curso	Código Mestrado	Código Doutorado	Tipo	CHS	Linha de Pesquisa	Créditos
Nivelamento de Fundamentos da Computação	Mestrado/ Doutorado	PINF-6111	PINF-7111	Obrigatória	-	Todas	1
Estudo Dirigido (*)	Mestrado/ Doutorado	PINF-60XX	PINF-70XX	Estudo Dirigido	90	Todas	3
Seminário de Pesquisa	Mestrado/ Doutorado	PINF-6033	PINF-7033	Eventual	30	Todas	2
Exame de Produção Científica	Doutorado	-	PINF-7110	Obrigatória	-	Todas	1
Exame de Qualificação de Doutorado	Doutorado	-	PINF-7109	Obrigatória	-	Todas	1
Estágio de Docência (*)	Mestrado/ Doutorado	PINF-60XX	PINF-70XX	Estágio de Docência	60	Todas	2

Disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)

Nome da Disciplina	Código Mestrado	Código Doutorado	Tipo	Grupo de Área	CHS	Linha de Pesquisa	Créditos
Metodologia de Pesquisa	PINF-6017	PINF-7017	Regular	-	45	Todas	3
Metodologia de Pesquisa	PINF-6105	PINF-7105	Regular		60	Todas	4
Tópicos Especiais em Informática (*)	PINF-60XX	PINF-70XX	Tópico Especial	-	30	Todas	2
Tópicos Especiais em Informática (*)	PINF-60XX	PINF-70XX	Tópico Especial	-	45	Todas	3
Tópicos Especiais em Informática (*)	PINF-60XX	PINF-70XX	Tópico Especial	-	60	Todas	4
Projeto e Análise de Algoritmos	PINF-6003	PINF-7003	Eventual	(i)	60	Todas	4
Estruturas de Dados e Introdução a Projeto e Análise de Algoritmos	PINF-6108	PINF-7108	Regular	(i)	60	Todas	4
Teoria dos Grafos	PINF-6037	PINF-7037	Regular	(i)	60	Todas	4
Ciência de Dados	PINF-6101	PINF-7101	Regular	(ii)	60	Todas	4
Computação Científica	PINF-6047	PINF-7047	Regular	(ii)	60	SIOM	4
Computação Gráfica	PINF-6100	PINF-7100	Regular	(ii)	60	IAR	4



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

Computação Natural	PINF-6102	PINF-7102	Regular	(ii)	60	SIOM	4
Desenvolvimento Orientado a Modelos	PINF-6113	PINF-7113	Eventual	(ii)	60	SIOM	4
Desenvolvimento Orientado a Modelos	PINF-6011	PINF-7011	Eventual	(ii)	45	SIOM	3
Desenvolvimento Web e Web Semântica	PINF-6091	PINF-7091	Regular	(ii)	60	SIOM	4
Elementos Finitos	PINF-6013	PINF-7013	Eventual	(ii)	60	SIOM	4
Ontologias e Grafos de Conhecimento	PINF-6112	PINF-7112	Regular	(ii)	60	SIOM	4
Engenharia de Ontologias	PINF-6082	PINF-7082	Regular	(ii)	45	SIOM	3
Engenharia de Software	PINF-6008	PINF-7008	Regular	(ii)	45	SIOM	3
Engenharia de Software	PINF-6114	PINF-7114	Regular	(ii)	60	SIOM	4
Estatística Aplicada	PINF-6115	PINF-7115	Regular	(ii)	60	Todas	4
Introdução à Modelagem Computacional	PINF-6104	PINF-7104	Eventual	(ii)	60	SIOM	4
Métodos Empíricos para Inteligência Artificial	PINF-6116	PINF-7116	Regular	(ii)	45	Todas	3
Otimização Combinatória e Metaheurísticas	PINF-6117	PINF-7117	Regular	(ii)	60	SIOM	4
Otimização Combinatória e Metaheurísticas	PINF-6052	PINF-7052	Regular	(ii)	45	SIOM	3
Programação Inteira	PINF-6027	PINF-7027	Eventual	(ii)	60	SIOM	4
Programação Linear	PINF-6028	PINF-7028	Eventual	(ii)	60	SIOM	4
Reconhecimento de Padrões	PINF-6055	PINF-7055	Regular	(ii)	60	IAR	4
Recuperação Inteligente da Informação	PINF-6115	PINF-7115	Regular	(ii)	45	IAR	3
Redes Neurais Artificiais	PINF-6061	PINF-7061	Regular	(ii)	60	IAR	4
Segurança em Computação	PINF-6118	PINF-7118	Regular	(iii)	60	SCI	4
Sistemas Distribuídos	PINF-6119	PINF-7119	Eventual	(iii)	60	SCI	4
Sistemas Inteligentes	PINF-6060	PINF-7060	Regular	(ii)	60	IAR	4
Avaliação de Desempenho de Sistemas de Computação	PINF-6045	PINF-7045	Eventual	(iii)	60	SCI	4
Cognição Visual	PINF-6046	PINF-7046	Regular	(iii)	45	IAR	3
Internet das Coisas	PINF-6103	PINF-7103	Regular	(iii)	60	SCI	4
Redes de Computadores	PINF-6031	PINF-7031	Regular	(iii)	60	SCI	4
Redes Programáveis	PINF-6107	PINF-7107	Eventual	(iii)	60	SCI	4



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

Robótica Probabilística	PINF-6106	PINF-7106	Regular	(iii)	60	IAR	4
-------------------------	-----------	-----------	---------	-------	----	-----	---

(*): Códigos 60XX e 70XX são gerados dinamicamente de acordo com a necessidade e disponibilidade do sistema



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

ANEXO II DA RESOLUÇÃO CT/UFES Nº 80, DE 06 DE NOVEMBRO DE 2025

Ementas e Bibliografias

Nome da Disciplina: Estudo Dirigido

Ementa: Disciplinas de conteúdo variável, que visam atender aos interesses e necessidades individuais do discente, aprimorando a sua qualificação e contribuindo para o desenvolvimento da dissertação de mestrado.

Bibliografia:

Variável, conforme o tema abordado.

Nome da Disciplina: Metodologia de Pesquisa

Ementa: Computação e as classificações das ciências. Metodologia de pesquisa científica. Desenvolvimento do hábito de leitura, análise e interpretação de textos científicos. Preparação do trabalho de pesquisa: definição do tema; pesquisa bibliográfica; definição de objetivos; definição do método de pesquisa. Estratégias de pesquisa. Redação de trabalho científico. Apresentação de trabalho científico.

Bibliografia:

- * WAZLAWICK, R.S., Metodologia de pesquisa para ciência da computação , 2a. edição, Editora Elsevier, 2014.
- * GIL, A.C., Como elaborar projetos de pesquisa , 5a. edição, Editora Atlas, 2010.
- * SAMPIERI, R.H. et al., Metodologia de pesquisa , 3a. edição, Editora McGraw-Hill, 2006.
- * PARRA FILHO, D.; SANTO, J.A., Apresentação de trabalhos científicos: monografia, TCC, teses, dissertações , 10a. edição, Editora Futura, 2000.
- * OATES, B.J., Researching information systems and computing , 1a. edição, Editora SAGE Publications, 2006.
- * CRESWELL, J.W., Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto , 3a. edição, Editora Artmed, 2010.
- * VOLPATO, G.L.; BARRETO, R.E., Elabore projetos científicos competitivos: biológicas, exatas e humanas , 1a. edição, Editora Best Writing, 2014.
- * VOLPATO, G.L., Método lógico para redação científica , 1a. edição, Editora Best Writing, 2011.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

Nome da Disciplina: Seminário de Pesquisa

Ementa: Conteúdo variável.

Bibliografia:

Variável, de acordo com os temas abordados.

Nome da Disciplina: Tópicos Especiais em Informática

Ementa: Disciplinas de conteúdo variável e de oferta esporádica, que visam apresentar novos tópicos de pesquisa e/ou atender aos interesses específicos das linhas de pesquisa do Programa.

Bibliografia:

Variável, de acordo com o tópico abordado.

Nome da Disciplina: Projeto e Análise de Algoritmos

Ementa: Indução e recursão: fundamentos e prova de correção de programas. Análise de crescimento de funções. Recorrências e funções geradoras. Análise probabilística e análise amortizada. Algoritmos de pesquisa e ordenação. Algoritmos em grafos: busca, árvores geradoras, caminhos mais curtos. Pesquisa em string. Algoritmos numéricos. Paradigmas: programação dinâmica, divide-and-conquer, greedy. Classes de complexidade.

Bibliografia:

- * D.E.Knuth, The art of computer programming,
- * T.H.Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest, C.Stein, Introduction to algorithms,
- * N. Ziviani. Projeto de Algoritmos Com Implementações em Pascal e C. Pioneira Thomson Learning, Segunda Edição, 2004.
- * E. Horowitz e S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press, 1978.
- * R. Sedgewick. Algorithms. Addison-Wesley, Second Edition, 1988.

Nome da Disciplina: Estruturas de Dados e Introdução a Projeto e Análise de Algoritmos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

Ementa: A disciplina apresentará uma visão introdutória de projetos e análise de algoritmos, incluindo aspectos de implementação em alguma linguagem de programação. Temas a serem cobertos: Estruturas de dados; Técnicas de Busca e Ordenação; Programação Dinâmica e NP-Completeness.

Bibliografia:

- * W. CELES; R. CERQUEIRA; N. RANGEL. J. L. MOURÃO. Introdução a estruturas de dados com técnicas de programação em C. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. xiv, 294 p.
- * J. L. SZWARCFITER; L. MARKENZON. Estruturas de dados e seus algoritmos. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. 320 p.
- * N. Ziviani. Projeto de Algoritmos com Implementações em Pascal e C. Thomson, 3a edição (2010)
- * J. L. SZWARCFITER. Grafos e Algoritmos Computacionais. Editora Campus. 2a edição. 352 p.
- * C. H. Papadimitriou e K. Steiglitz. Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity. Prentice-Hall, Inc. (1982).
- * E. Horowitz e S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press (1978).
- * M. Garey e D. Johnson. Computers and Intractability: a Guide to the Theory of NP-Completeness. Freeman (1979).
- * M.C. Goldbarg e H.P.L. Luna. Otimização Combinatória e Programação Linear: modelos e algoritmos. Editora Campus (2000).
- * R. Sedgewick. Algorithms in C. 3rd ed. Editora Addison-Wesley, 1990.
- * D. E. Knuth. The art of computer programming. 1. ed. Editora Addison Wesley, 1973.

Nome da Disciplina: Teoria dos Grafos

Ementa: Definição de Grafos. Conceitos básicos. Representação matricial e computacional de grafos. Isomorfismo. Conectividade e caminhos em grafos. Árvores. Cortes e vulnerabilidade. Planaridade. Grafos dirigidos. Coloração e conjuntos independentes de grafos. Problemas e Algoritmos em grafos.

Bibliografia:

- * Deo, N. (1974) Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- * Szwarcfiter, J.L. (2018) "Teoria Computacional de Grafos", Editora Elsevier.
- * Reingold, E. M. Nievergelt, J. and Deo, N. (1977) - Combinatorial Algorithms: Theory and Practice, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- * West, D.B. (2001) - Introduction to Graph Theory, Prentice-Hall, Upper Saddle River, N.J.
- * Bondy, J. A. and Murty, U. S. R (1979). Graph Theory with Applications. Elsevier, New York,
- * Diestel, R. (2005) Graduate Texts in Mathematics, Editora Springer-Verlag (NY), 3rd edition.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

- * M.C. Goldbarg, E. Goldbarg, Grafos : Conceitos, Algoritmos E Aplicações, Elsevier, 2012.
- * P.O. Boaventura-Netto, S. Jurkiewicz, Grafos: Introdução E Prática, Editora Edgard Blücher, 2009.
- * Boaventura-Netto, P.O., (1996) Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos, Editora Edgard Blucher Ltda., 3a edição.
- * Gibbons, A. (1994) Algorithmic Graph Theory, Cambridge University Press, 6th edition.
- * Ahuja, R.K., Magnanti, T.L. and Orlin, J.B. (1993) Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.

Nome da Disciplina: Ciência de Dados

Ementa: Introdução à Ciência de Dados; técnicas para obtenção, manipulação e visualização de dados; redução de dimensionalidade; algoritmos de recomendação; aprendizado de máquina (supervisionado e não supervisionado); regras de associação; e análise de links.

Bibliografia:

- * Mohammed J. Zaki and Wagner Meira Jr. Data Mining and Analysis: Fundamental concepts and algorithms. Cambridge University press, 2014
- * Steven S. Skiena. The Data Science Design Manual. Springer Publishing Company, Incorporated, 2017
- * Jure Leskovec, Anand Rajaraman, and Jeffrey David Ullman. Mining of Massive Datasets (3rd. ed.). Cambridge University Press, USA, 2019
- * Tan, Pang-Ning, Steinbach, Michael and Kumar, Vipin. Introduction to Data Mining. Addison Wesley, 2005
- * Tom M. Mitchell. Machine Learning. New York: McGraw-Hill, 1997
- * Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. Deep Learning. The MIT Press, 2016

Nome da Disciplina: Computação Científica

Ementa: Equações Diferenciais Parciais: classificação física e matemática. Equações de Diferenças Finitas: aproximação por diferenças finitas; discretização de equações estacionárias e discretização temporal; discretizações multidimensionais; consistência, convergência e estabilidade. Estudos de armazenamento de matrizes esparsas. Solução de sistemas lineares. Métodos diretos. Métodos iterativos estacionários. Métodos iterativos não-estacionários. Solução de sistemas não-lineares. Método de Newton. Método de Newton Inexato. Método de Picard.

Bibliografia:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

- * Saad, Y. Iterative Methods for Sparse Linear Systems. 2nd ed. SIAM, 2003 (reimpressão 2021).
- * R. Barret, et al., "Templates for the Solution of Linear Systems: Building Blocks for Iterative Methods", SIAM, 1994.
- * Trefethen, L. N., & Bau, D. Numerical Linear Algebra. SIAM, 1997 (edição digital revisada 2021).
- * Berrut, J.-P., Trefethen, L. N. & Weideman, J. A. C. Recent Advances in Numerical Methods for PDEs. Acta Numerica, 32, 2023.
- * Higham, N. J. The Princeton Companion to Applied Mathematics. Princeton University Press, 2021 (edição revisada).
- * Langtangen, H. P., & Linge, S. Programming for Computations – Python. 2nd ed. Springer, 2019.
- * C. T. Kelley, "Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations", SIAM, 1995.
- * R. E. White, "Computational Modeling with Methods and Analysis", CRC Press, 2003.
- * A. O. Fortuna, "Técnicas Computacionais para Mecânica dos Fluidos, Conceitos Básicos e Aplicações", Editora da Universidade de São Paulo, 2a. Edição, 2020.

Nome da Disciplina: Computação Gráfica

Ementa: Introdução: o que é computação gráfica? Divisões e aplicações. Dispositivos gráficos: dispositivos interativos de entrada e dispositivos gráficos de saída. Representação e armazenamento de informação visual: vetorial e matricial (raster), arquivos gráficos. Formação da imagem. Modelos de cor: luz, teoria do tri-estímulo da visão humana e modelos tri-estímulo. Transformações afins: 2D e 3D. Visualização: câmera sintética e projeções geométricas (paralela e perspectiva). Animação. Técnicas de síntese de imagens por rasterização: conversão analítica para discreta visual, preenchimento de áreas, recorte 2D, iluminação e textura. Técnicas de síntese de imagens por ray tracing. Desenvolvimento de aplicações gráficas: 2D e 3D.

Bibliografia:

- * CONCI, A.; AZEVEDO, E. Computação gráfica: teoria e prática. 1a. edição, Editora Elsevier, 2003.
- * HUGHES, J. F. et al. Computer graphics: principles and practice. 3a. edição, Editora AddisonWesley, 2014.
- * SHREINER, D. OpenGL: programming guide. 7a. edição, Editora Addison-Wesley, 2010.
- * SHIRLEY, P.; MARSCHNER, S. Fundamentals of computer graphics. 3a. edição, Editora CRC Press, 2009.
- * HEARN, D.; BAKER, M.P. Computer graphics. 2a. edição, Editora Prentice Hall, 1994.
- * WATT, A.H. 3D computer graphics. 3a. edição, Editora Addison-Wesley, 2000.
- * ANGEL, E. Interactive computer graphics: a top-down approach with OpenGL. 3a. edição, Editora Addison-Wesley, 2003.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

* LENGYEL, E. Mathematics for 3D game programming and computer graphics. 3a. edição, Editora Cengage Learning, 2012.

Nome da Disciplina: Computação Natural

Ementa: Introdução à computação Natural. Conceitos básicos sobre otimização, e métodos de busca local e global. Algoritmos biologicamente inspirados: algoritmo genético, evolução diferencial, programação genética. Inteligência computacional coletiva: otimização via colônia de formigas e otimização via enxame de partículas. Lógica fuzzy. Redes neurais. Estudo de casos com aplicações em problemas de computação.

Bibliografia:

- * R. Linden, Algoritmos Genéticos: Uma Importante Ferramenta da Inteligência Computacional. Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2008.
- * T. Baeck, D.B Fogel, and Z Michalewicz, Evolutionary Computation: Basic Algorithms and Operators (Evolutionary Computation) Taylor & Francis; 2000.
- * Russell C. Eberhart, Yuhui Shi, and James Kennedy, Swarm Intelligence, The Morgan Kaufmann Series in Artificial Intelligence, 2001.
- * Andries P. Engelbrecht, Fundamentals of Computational Swarm Intelligence, John Wiley & Sons, 2006.
- * Leandro N. de Castro and Fernando J. Von Zuben, Recent Developments in Biologically Inspired Computing, CRC press, 2005.
- * Goodfellow, I.; Bengio, Y.; Courville, A. Deep Learning. Cambridge, Massachusetts, USA: MIT press, 2016.
- * Artigos recentes de conferências e jornais

Nome da Disciplina: Desenvolvimento Orientado a Modelos

Ementa: Fundamentos de modelagem de sistemas de software e de organizações. Linguagens de modelagem e Metamodelagem. Abordagens de Desenvolvimento Orientado a Modelos. Qualidade de linguagens de modelagem e modelos.

Bibliografia:

- * O. Pastor, J. C. Molina, "Model-Driven Architecture in Practice, A Software Production Environment Based on Conceptual Modeling", Springer, 2007.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

- * J. P. A. Almeida, "Model-Driven Design of Distributed Applications", Ph.D. Thesis in Computer Science, CTIT Ph.D.-Thesis Series, No. 06-85, Telematica Instituut Fundamental Research Series, No. 018 (TI/FRS/018), Enschede, The Netherlands, 2006, ISBN 90-75176-422.
- * D. Harel, B. Rumpe, "Modeling Languages: Syntax, Semantics and all that Stuff", Part I: the Basic Stuff. Technical Report, Weizmann Science Press of Israel, 2000.
- * R. Wieringa, "A Survey of Structured and Object-Oriented Software Specification Methods and Techniques", ACM Computing Surveys, 30, 1998.
- * Artigos diversos de conferências internacionais, tais como ACM/IEEE 12th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS), IEEE International EDOC Conference, CAiSE, dentre outras.
- * Artigos diversos de periódicos internacionais, tais como IEEE Computer, IEEE Software, IEEE Transactions on Software Engineering, Communications of the ACM, dentre outros.

Nome da Disciplina: Desenvolvimento Web e Web Semântica

Ementa: Conceitos básicos do desenvolvimento Web; desenvolvimento Web na plataforma Jakarta EE; modelagem de aplicações Web baseadas em frameworks; fundamentos da Web Semântica; projetando, publicando e consumindo dados interligados (linked data); outras tecnologias da Web Semântica.

Bibliografia:

- * JAKARTA PLATFORM TEAM. The Jakarta® EE Tutorial, release 9.1. Eclipse Foundation, 2021.
- * SPATH, Peter. Beginning Jakarta EE: Enterprise Edition for Java: From Novice to Professional, 1. ed. Apress, 2019.
- * HEATH, Tom; BIZER, Christian. Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. Morgan & Claypool Publishers, 2011.
- * PRESSMAN, Roger S.; LOWE, David Brian. Engenharia Web. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2009. xvi, 416 p.
- * SOUZA, Vítor E. Silva. "The FrameWeb Approach to Web Engineering: Past, Present and Future," in Engineering ontologies and ontologies for engineering, 1 ed., J. P. A. Almeida and G. Guizzardi, Eds., Vitória, ES, Brazil: NEMO, 2020, p. 100–124.
- * ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. Dados abertos conectados. 1. ed. São Paulo, SP: Novatec, 2015. 175 p.
- * CORDEIRO, Gilliard. Aplicações Java para a web com JSF e JPA. Casa do Código, 2012.
- * CORDEIRO, Gilliard. CDI: Integre as dependências e contextos do seu código Java. Casa do Código, 2013.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

Nome da Disciplina: Elementos Finitos

Ementa: Problemas unidimensionais: formulação variacional, interpolações e aproximações, estratégias de implementação. Problemas Bidimensionais: formulação variacional, interpolações e transformações (estudos de transformações, elementos triangulares e quadriláterais), estratégias de implementação. Aplicações: problemas com convecção dominante, problemas dependentes do tempo e problemas não-lineares.

Bibliografia:

- * T. J. R. Hughes, "The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis." Dover Publications, 2012 (reprint da ed. 1987).
- * Zienkiewicz, O. C.; Taylor, R. L.; Zhu, J. Z. – The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. 7ª ed., Elsevier, 2013.
- * G. F. Carey e T. J. Oden, "Finite Element: An Introduction, Volume 1", Prentice-Hall, NJ, 1986.
- * Larson, M. G.; Bengzon, F. – *The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications*. Springer, 2021.
- * Donea, J.; Huerta, A. Finite Element Methods for Flow Problems. Wiley, 2003.
- * Bielak, J. – Finite Element Method: A Primer. Springer, 2024.
- * Logan, D. L. – A First Course in the Finite Element Method. 6ª ed., Cengage, 2022.

Nome da Disciplina: Estatística Aplicada

Ementa: Visualização e estatística descritiva; Variáveis aleatórias; Distribuições de probabilidade; Distribuições amostrais; Introdução a técnicas de amostragem; Teorema do limite central; Intervalos de confiança; Teste de hipóteses para média e variância; Uso de distribuições normal, qui-quadrado, F e t em problemas estatísticos; Testes de hipótese não paramétricos; Regressão simples e múltipla; Correlação; Projeto de experimentos e análise de variância; Controle estatístico de qualidade.

Bibliografia:

- * Montgomery, Douglas C., and George C. Runger. Applied statistics and probability for engineers. John wiley & sons, 2010.
- * Kruger, U., Xie, L., Statistical monitoring of complex multivariate processes, Ed. Wiley, 2012.
- * Shardt, Y. A. (2015). Statistics for Chemical and Process Engineers. Springer International Publishing: Berlin, Germany.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

* Chiang, Leo H., Evan L. Russell, and Richard D. Braatz. Fault detection and diagnosis in industrial systems. Springer Science & Business Media, 2012.

Nome da Disciplina: Métodos Empíricos para Inteligência Artificial

Ementa: Estudo e discussão de aplicações de métodos estatísticos quantitativos em problemas na área de Inteligência Artificial com Programação Probabilística.

Bibliografia:

- * BESSIERE, P. et al. Bayesian Programming. 1st. ed. Boca Baton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2014.
- * BRAUN, W. J.; MURDOCH, D. J. A First Course in Statistical Programming With R. New York, NY: American Society for Quality, 2016.
- * CARPENTER, B. et al. Stan: A Probabilistic Programming Language. Journal of Statistical Software, Columbia Univ., New York, NY (United States); Harvard Univ., Cambridge, MA (United States), v. 76, n. 1, 2017.
- * COHEN, P. R. Empirical Methods for Artificial Intelligence. Cambridge, MA, USA:MIT Press, 1995.
- * MATSUURA, K. Overview of Stan. In: Bayesian Statistical Modeling with Stan, R, and Python. Tokyo, Japan: Springer, 2023. p. 31–42.
- * PFEFFER, A. Practical Probabilistic Programming. 1st. ed. Greenwich, CT, USA:Manning Publications Co., 2016.
- * BAKER, F. B.; KIM, S.-H. The Basics of Item Response Theory Using R. 1st. ed. Switzerland: Springer, 2017.
- * QIU, J. et al. Informetrics: Theory, Methods and Applications. 1. ed. New York, NY:Springer, 2017.

Nome da Disciplina: Ontologias e Grafos de Conhecimento

Ementa: Conceitos, Princípios, Linguagens de Representação, Aplicações, Processo de Desenvolvimento, Métodos, Técnicas e Ferramentas.

Bibliografia:

- * OLIVÉ, A., Conceptual modeling of information systems, 1a. edição, Editora Springer, 2007.
- * GUIZZARDI, G., Ontological foundations for structural conceptual models, University of Twente, Enschede, Holanda, 2005.
- * STAAB, Steffen.; STUDER, Rudi. Handbook on ontologies. Berlin: Springer, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

- * N. Guarino, "Formal Ontologies in Information Systems", IOS Press, 1998.
- * Artigos diversos.

Nome da Disciplina: Engenharia de Software

Ementa: Fundamentos, evolução e tendências da Engenharia de Software. Processo de Software. Qualidade de Software. Gerência de Projetos de Software. Engenharia de Software Experimental. Tópicos de Pesquisa em Engenharia de Software.

Bibliografia:

- * R. S. Pressman, Maxim, B., R., "Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional", 9a edição, Mc Graw Hill, 2021.
- * Hazzan, Y. Dubinsky, " Agile Anywhere", Springer, 2014.
- * M. Felderer, G. H. Travassos, "Contemporary Empirical Methods in Software Engineering", Springer, 2020.
- * A. R. Rocha, G. Santos, M. P. Barcellos, "Medição de Software e Controle Estatístico de Processos", Série de Livros PBQP Software, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – SEPIN, Brasília – DF, 2012.
- * R. J. Wieringa, "Design Science Methodology for Information System and Software Engineering", Springer, 2014.
- * Artigos diversos publicados em periódicos e conferências relevantes para a área.
- * Normas e modelos de apoio à Engenharia de Software (e.g., MR MPS.BR, CMMI).

Nome da Disciplina: Otimização Combinatória e Metaheurísticas

Ementa: Introdução à otimização combinatória, modelos e aplicações. Problemas combinatórios em grafos. Introdução aos algoritmos heurísticos. Algoritmos de construção e de busca local. Estudo de estratégias metaheurísticas como simulated annealing, tabu search, algoritmos genéticos, colônia de formigas, dentre outras.

Bibliografia:

- * Corne, D.; Dorigo, M. and Glover, F. (1999) - New Ideas in Optimization, McGraw-Hill
- * Nemhauser, G. L. e Woley, L. A. (1999) - Integer and Combinatorial Optimization, Wiley Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization.
- * Cook, W.J., Cunningham, W. H. e William R. (1998) - Combinatorial Optimization, Pulleyblank and Alexander Schrijver, Wiley Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

- * C.R. Reeves, Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems, Blackwell Scientific Publications, 1993.
- * Gendreau, M.; Potvin, J., Handbook of metaheuristics. 3a. edição, Springer, 2019.
- * GOLDBARG, Marco Cesar. Otimização combinatória e meta-heurísticas algoritmos e aplicações. Rio de Janeiro, ILTC, 2015.
- * C.H. Papadimitriou e K. Steiglitz, Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity. Dover Publications, NY, 1998.
- * Z. MICHALEWICZ e D. B. FOGEL, How to solve it: modern heuristics. Springer, 2000.
- * Artigos científicos da área

Nome da Disciplina: Programação Inteira

Ementa: Caracterização de Problemas de Programação Inteira. Modelos e Aplicações. Branch-and-bound para resolver programas inteiros. Pré-processamento e probing em programas inteiros. Heurística primais para programas inteiros. Regras avançadas de ramificação e seleção de nós para programas inteiros. Teoria Polidédrica: Conceitos de dimensão, faces, facetas, representações polidédricas e polaridade; equivalência de separação e otimização. Técnicas para obter desigualdades válidas, os planos de corte de Gomory, "mixed-integer rounding", "lifting", "cover inequalities". Algoritmos Branch-and-cut. Introdução a software para resolver programas inteiros. Relaxação Lagrangiana, determinação de Multiplicadores de Lagrange: Otimização Subgradiente e Ajustamento de Multiplicadores. Decomposição de Benders, Branch-and-Price, Branch-and-Cut-and-Price.

Bibliografia:

- * NEMHAUSER, George L.; WOLSEY, Laurence A. Integer and combinatorial optimization. New York, N.Y.: John Wiley & Sons, 1999. xiv, 763 p. (Wiley-Interscience series in discrete mathematics and optimization). ISBN 9780471359432.
- * SCHRIJVER, A. Theory of linear and integer programming. Chichester, England: J. Wiley & Sons, 1998. xi, 471 p. (Wiley-Interscience series in discrete mathematics and optimization) ISBN 9780471982326.
- * CONFORTI, Michele, CORNUEJOLS, Gerard, ZAMBELLI, Giacomo. Integer Programming. Springer International Publishing, 2014.XII, 456 p. (Graduate Texts in Mathematics, Volume 271) ISBN 9783319110073.

Nome da Disciplina: Programação Linear



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

Ementa: Modelos e Forma-Padrão de Problemas de Programação Linear; Solução Gráfica de um Problema de Programação Linear; Algoritmo Simplex; Degeneração; Dualidade; Pós-Otimização; Simplex Revisado.

Bibliografia:

- * Bregalda, Oliveira e Bornstein, C.T. - (1981) - Introdução à Programação Linear - Editora Campus.
- * Bazaraa, M.S. e Jarvis, J.J. (1997) - Linear Programming and Network Flows - NY - J. Wiley.
- * Goldbarg, M.C. e Luna, H.P.L. (2000) - Otimização Combinatória e Programação Linear - Modelos e Algoritmos - Editora Campus.
- * Murty, K. G. - Linear Programming
- * V. Chvatal (1980) - Linear Programming - W.H. Freeman and Company.
- * Puccini, A.L. e Pizzolato, N.D (1987) - Programação Linear - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.

Nome da Disciplina: Recuperação Inteligente da Informação

Ementa: Disseminação da informação. Utilização das novas tecnologias para recuperação da informação. Avaliação de subsistema de saída.

Bibliografia:

- * Baeza-Yates, R. and Ribeiro-Neto, B. (2011). Modern Information Retrieval. Addison-Wesley, New York, 2 edition.
- * Büttcher, S., Clarke, C. L. A., and Cormack, G. V. (2010). Information Retrieval – Implementing and Evaluating Search Engines. MIT Press, New York.
- * Chang, Y., Wang, X., Wang, J., Wu, Y., Yang, L., Zhu, K., Chen, H., Yi, X., Wang, C., Wang, Y., Ye, W., Zhang, Y., Chang, Y., Yu, P. S., Yang, Q., and Xie, X. (2024). A Survey on Evaluation of Large Language Models. ACM Trans. Intell. Syst. Technol., 15(3).
- * Croft, B., Metzler, D., and Strohman, T. (2009). Search Engines: Information Retrieval in Practice. Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1st edition. <http://www.search-engines-book.com/>.
- * Douze, M., Guzhva, A., Deng, C., Johnson, J., Szilvasy, G., Mazaré, P.-E., Lomeli, M., Hosseini, L., and Jégou, H. (2025). The Faiss Library.
- * Izo, F., Oliveira, E., and Badue, C. (2021). Named Entities as a Metadata Resource for Indexing and Searching Information. In 21th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications – (ISDA), volume 418, pages 838–848, On the www. Springer International Publishing.
- * Oliveira, E., Basoni, H. G., Saúde, M. R., and Ciarelli, P. M. (2014). Combining Clustering and Classification Approaches for Reducing the Effort of Automatic Tweets Classification. In 6th



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, Rome, Italy. IC3K.

* Pirovani, J. and Oliveira, E. (2021). Studying the Adaptation of Portuguese NER for Different Textual Genres. The Journal of Supercomputing, pages 1–17.

* Rijsbergen, C. J. v. (2004). The Geometry of Information Retrieval. Cambridge University Press, New York, NY, USA.

* Schulhoff, S., Ilie, M., Balepur, N., Kahadze, K., Liu, A., Si, C., Li, Y., Gupta, A., Han, H., Schulhoff, S., Dulepet, P. S., Vidyadhara, S., Ki, D., Agrawal, S., Pham, C., Li, G. K. F., Tao, H., Srivastava, A., Costa, H. D., Gupta, S., Rogers, M. L., Goncarenco, I., Sarli, G., Galynker, I., Peskoff, D., Carpuat, M., White, J., Anadkat, S., Hoyle, A., and Resnik, P. (2025). The Prompt Report: A Systematic Survey of Prompting Techniques.

Nome da Disciplina: Reconhecimento de Padrões

Ementa: Introdução. Variáveis Aleatórias. Modelos Lineares. Regressão e Classificação. Redes de Propagação Adiante: Perceptron, Perceptron Multi-Camada. Algoritmos de Otimização para Ajuste dos Pesos. Extração de Características. Autoencoder. Classificação Paramétrica. Modelo Mistura de Gaussianas. K-Vizinhos-Mais-Próximos. Árvores de Decisão e Regressão. Modelos Baseados em Atenção. Transformadores. Seleção de Características.

Bibliografia:

* RASCHKA, Sebastian; MIRJALILI, Vahid. Python machine learning: Machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2. Packt Publishing Ltd, 2019.

* HASTIE, Trevor; TIBSHIRANI, Robert; FRIEDMAN, Jerome. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer Science & Business Media, 2009. URL: <http://www-stat.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf>

* Theodoridis, Sergios, and Koutroumbas, Konstantinos. Pattern Recognition. 4th ed. Academic Press, 2008.

* Duda, Richard O., Hart, Peter E., and Stork, David G. Pattern Classification. 2nd ed. Wiley-Interscience, 2000.

* Goodfellow, Ian, Bengio, Yoshua, and Courville, Aaron. Deep Learning. MIT Press, 2016.

* Géron, Aurélien. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow. 3rd ed. O'Reilly, 2024.

* Haykin, Simon. Neural Networks and Learning Machines. 3rd ed. Pearson, 2008.

* BISHOP, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning Christopher, Springer New York, 2007



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

* K. Fukunaga, "Introduction to Statistical Pattern Recognition (Second Edition)", Academic Press, New York, 1990

* RAUBER, T. W. Inteligência Numérica, Aprendizagem de Máquina — Redes Neurais — Inteligência Artificial, A ser publicado em 2026,: Pasta da disciplina no Drive.

Nome da Disciplina: Redes Neurais Artificiais

Ementa: Introdução. Variáveis Aleatórias. Modelos Lineares. Regressão e Classificação. Redes de Propagação Adiante: Perceptron, Perceptron Multi-Camada. Algoritmos de Otimização para Ajuste dos Pesos. Extração de Características. Autoencoder. Aprendizagem Não Supervisionada. Mapa Auto-Organizável. Modelos Baseados em Atenção. Transformadores. Rede de Hopfield. Máquina de Boltzmann e Máquina Restrita de Boltzmann. Redes Convolucionais. Processamento Sequencial com LSTM. Avaliação de Desempenho.

Bibliografia:

* Goodfellow, Ian, Bengio, Yoshua, and Courville, Aaron. Deep Learning. MIT Press, 2016.

* Russell, Stuart, and Norvig, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach (AIMA). 4th ed. Pearson, 2020.

* HASTIE, Trevor; TIBSHIRANI, Robert; FRIEDMAN, Jerome. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer Science & Business Media, 2009. URL: <http://www-stat.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf>

* Géron, Aurélien. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow. 3rd ed. O'Reilly, 2024.

* Zhang, Aston, Lipton, Zachary C., and Smola, Alexander J. Dive into Deep Learning. Cambridge University Press. <https://d2l.ai>

* Haykin, Simon. Neural Networks and Learning Machines. 3rd ed. Pearson, 2008.

* BISHOP, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning Christopher, Springer New York, 2007

* RAUBER, T. W. Inteligência Numérica, Aprendizagem de Máquina — Redes Neurais — Inteligência Artificial, A ser publicado em 2026,: Pasta da disciplina no Drive

Nome da Disciplina: Sistemas Inteligentes

Ementa: Introdução aos Sistemas Inteligentes. Sistemas Baseados em Conhecimento. Busca e Metaheurísticas. Aprendizado Automático. Pré-processamento de Dados. Extração de Padrões: Classificação, Regressão, Associação e Agrupamento. Experimentação Estatística e Avaliação.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

Bibliografia:

- * S. O. Rezende(editora), "Sistemas Inteligentes", Editora Manole, 2002
- * I. H.Witten,E. Frank,"Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Second Edition)", Morgan Kaufman
- * S. Russell, P. Norvig, "Artificial Intelligence - A Modern Approach", 2nd edition, 2003.

Nome da Disciplina: Avaliação de Desempenho de Sistemas de Computação

Ementa: Métodos de avaliação de desempenho. Distribuição de tempos de serviço. Algoritmos de sequenciamento Técnicas e ferramentas de medidas. Relacionamento entre medidas e desempenho. Modelos de Filas Markovianas de Sistemas Computacionais. Processos estocásticos. Cadeias de Markov. Modelos de nascimento e morte. Filas Markovianas. Filas com prioridade. Rede de filas. Simulação. Análise estatística dos resultados da simulação. Simulação de redes de filas gerais. Definição e simulação de redes de filas estendidas. Estrutura das redes de comutação de pacotes. Problema de alocação de capacidades. Problema de alocação de fluxo de tráfego. Problema de alocação de fluxo e capacidade. Simulação e routing. Controle de fluxo. Throughput de redes.

Bibliografia:

- * D. Menascé, V. Almeida, L. Dowdy, "Capacity Planning and Performance Modelling from Mainframe to Client-server Systems", Prentice-Hall, 1994.
- * L. Kleinrock, "Queueing Systems, V.2: Computer Applications", John Wiley, 1976.
- * C. Sauer, K. M. Chandy, "Computer Systems Performance Modelling", Prentice-Hall, 1981.

Nome da Disciplina: Cognição Visual

Ementa: Fundamentos de ciência da cognição; Sistema visual biológico; Movimentos oculares; Percepção visual e os movimentos oculares; Modelos matemático-computacionais do sistema visual biológico.

Bibliografia:

- * S. E. Palmer, "Vision Science: Photons to Phenomenology", MIT Press, 1999.
- * D. H. Hubel, "Eye, Brain, and Vision - Second Edition", W. H. Freeman, 1995.
- * R. J. Sternberg, "Cognitive Psychology - Second Edition", Harcourt Brace College Publishers, 1999.
- * R. L. Gregory, "Eye and Brain: The Psychology of Seeing - Fifth Edition", Oxford University Press, 1998.
- * D. D. Hoffman, "Visual Intelligence - How We Create What We See", W. W. Norton & Company, 2000.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

* S. M. Ebenholtz, "Oculomotor Systems and Perception", Cambridge University Press, 2001.

* Artigos relevantes da área.

Nome da Disciplina: Internet das Coisas

Ementa: Conceitos de Internet das coisas. Arquitetura básica de dispositivos embarcados inteligentes. Identificação de objetos, Sistemas RFID. Redes sensores sem fio. System on Chips (SOCs). Tecnologias para conectividade nas camadas físicas e de aplicação. Modelagem e visualização de dados. Plataformas de desenvolvimento e armazenamento de dados IoT na nuvem. Introdução à análise e predição de dados obtidos de sensoriamento.

Bibliografia:

* Cirani, S., Ferrari, G., Picone, M., & Veltri, L. Internet of things: architectures, protocols and standards. John Wiley & Sons. 2018

* Harald Sundmaeker, Patrick Guillemin, Peter Friess. Vision and Challenges for Realising the Internet of Things. European Commission- CERP-IoT. ISBN: 978-92-79-15088-3

* Cheruvu, S., Kumar, A., Smith, N., & Wheeler, D. M. Demystifying internet of things security: successful iot device/edge and platform security deployment. Springer Nature. 2020.

* Artigos selecionados de periódicos/conferências da área.

Nome da Disciplina: Redes de Computadores

Ementa: A disciplina aborda os princípios, arquiteturas e protocolos fundamentais das redes de computadores, explorando-os em um nível avançado, com enfoque em tendências e desafios contemporâneos. Inclui modelos e arquiteturas de rede (OSI, TCP/IP), serviços e protocolos da camada de aplicação (HTTP/3, QUIC, DNS, CDN, streaming adaptativo), transporte confiável e não confiável (TCP, UDP, SCTP, QUIC), controle de congestionamento (Reno, Cubic, BBR, ECN), roteamento intra e inter domínio (OSPF, IS-IS, BGP, SDN control plane), protocolos de camada de enlace e redes sem fio (Ethernet evolutivo, Wi-Fi 6/7, 5G/6G, IoT). Estudo aprofundado de redes definidas por software (SDN), redes orientadas a conteúdo (ICN), redes programáveis (P4, eBPF), segment routing, e integração com virtualização de funções de rede (NFV). Análise de desempenho, métricas de QoS/QoE, segurança em redes (TLS 1.3, IPsec, Zero Trust Networking), e impacto de tendências emergentes como edge computing, redes para IA distribuída e interconexão quântica. Atividades incluem leitura crítica de artigos científicos, experimentos práticos em testbeds e simulações avançadas.

Bibliografia:



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

- * J. F. Kurose, K. W. Ross, "Computer Networks: a top-down approach featuring the Internet", Addison-Wesley Longman, 1999.
- * R. W. Stevens, "UNIX Network Programming, Volume I: Networking APIs, Sockets and XTI, Second Edition", Prentice Hall, 1998.
- * R. W. Stevens, "UNIX Network Programming, Volume II: Interprocess Communications, Second Edition", Prentice Hall, 1999.
- * B. S. Davie, L. L. Peterson, "Computer Networks: A Systems Approach", Morgan Kaufmann, 1996.
- * M. G. Gouda, "Elements of Network Protocol Design", John Wiley and Sons Inc., 1998.
- * RFCs - Request for Comments.
- * Artigos selecionados de periódicos e conferências da área.

Nome da Disciplina: Introdução à Modelagem Computacional

Ementa: Princípios básicos da modelagem computacional, Leis de conservação (massa, momento e energia) e Equações Constitutivas. Equação de transporte convectivo – difusivo – reativo. Sistemas reativos – difusivos. Equações de Navier-Stokes. Equações de Euler. Aplicações: transporte de massa e calor, epidemiologia matemática, modelos populacionais contínuos, biomatemática, finanças, escoamento em meios porosos, dentre outras.

Bibliografia:

- * Gonzales, O. and Suart, A. M. A First Course in Continuum Mechanics. Cambridge University Press, 2008.
- * Oden, T. An Introduction to Mathematical Modeling: A Course in Mechanics. Wiley, 2011.
- * Gurtin, M. Introduction to Continuum Mechanics. Academic Press, 1981.
- * Fox, R. W and McDonald, A. T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. LTC Editora, 1998.
- * Masterton, M., Gibbons, J. A Concrete Approach to Mathematical Modelling. Wiley, NY, 1995
- * Bender, E. A. An Introduction to Mathematical Modeling. Dover Publications, 2000.

- * Salsa, S. Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory. Springer, 2015.
- * Reddy, J. N. Principles of Continuum Mechanics: A Study of Conservation Principles with Applications. Cambridge University Press, 2010.
- * Chorin, A. J and Marsden J. E. A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics. Springer, 2000.
- * Murray, J. D. Mathematical Biology: I. An Introduction. 3ª edição, Springer, 2001.
- * Murray, J. D. Mathematical Biology: II. Spatial Models and Biomedical Applications. 3ª edição, Springer, 2003.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

*Dewynne, J. Howison, S. and Wilmott. P. The Mathematics of Financial Derivatives. Cambridge University Press, 1995.

Nome da Disciplina: Redes Programáveis

Conceitos fundamentais de **redes programáveis e softwarização de redes**. Arquiteturas baseadas em **SDN (Software Defined Networking)** e **NFV (Network Function Virtualization)**. Introdução à **linguagem de programação P4** e à arquitetura **PISA (Protocol Independent Switch Architecture)**. Estrutura e elementos de um programa P4. Pipeline de processamento e controle de fluxo em dispositivos programáveis. **Compilação, execução e depuração de programas P4**. Ambientes de teste e simulação: **mininet, bmv2, containerlab e testbeds P4Lab/RARE/freeRtr**. Integração de **controladores SDN** (ex.: ONOS, Ryu) com data planes programáveis. Casos de uso: **monitoramento ativo, segurança, slicing, 5G e redes definidas por intenção**. Ferramentas de automação e uso de **IA/LLMs** para configuração, verificação e validação de redes programáveis.

Bibliografia:

* **“Introdução à Linguagem P4 - Teoria e Prática”**, Minicurso SBRC 2018. Disponível em:

<http://143.54.25.88/index.php/sbrccursos/article/view/1769/1742>

* **“Introduction to Network Softwarization by P4 Programming”**, Tutorial SSN 2020. Disponível em:

<https://kzbin.info/www/ssn-2020-day-1-afternoon/mle2hJZ7d71pmsk>

<https://www.youtube.com/watch?v=bVSScEBX6dg>

Repositórios de apoio:

- <https://github.com/nerds-ufes/tutorial-P4>
- <https://github.com/nerds-ufes/p4-learning/tree/master/vm>
- <http://nerds.inf.ufes.br/tutorials>
- [Tutoriais e documentos técnicos da P4.org, ONF, RNP/RARE, AmLight-ExP, e Open Networking Foundation.](#)

Nome da Disciplina: Robótica Probabilística

Ementa: Noções Básicas: Estimativa Recursiva de Estado, Filtros Gaussianos, Filtros Não Paramétricos, Movimento de Robôs, Percepção de Robôs. Localização: Localização de Robôs Móveis – Markov e Gaussiana, Localização de Robôs Móveis – Grade e Monte Carlo. Mapeamento: Mapeamento de Grade de Ocupação, Localização e Mapeamento Simultâneos, Algoritmo GraphSLAM, Algoritmo FastSLAM.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

Planejamento e Controle: Processos de Decisão de Markov, Processos de Decisão de Markov Parcialmente Observáveis (POMDPs), Técnicas Aproximadas para POMDPs, Exploração.

Bibliografia:

- * S. Thrun, W. Burgard and D. Fox. Probabilistic Robotics. Cambridge, London: The MIT Press, 2006.
- * Artigos científicos da área.

Nome da Disciplina: Segurança em Computação

Ementa: Estudo dos fundamentos de segurança em sistemas computacionais e inteligentes, incluindo criptografia clássica, simétrica e assimétrica, funções de hash e autenticação. Abordagem de técnicas de privacidade em inteligência artificial, como privacidade diferencial, aprendizado federado e criptografia. Análise de ciberataques e estratégias de defesa em redes e sistemas distribuídos. Aplicações práticas, estudos de caso e boas práticas de segurança em ambientes reais.

Bibliografia:

1. STALLINGS, W. Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas. 4a. edição, Editora Pearson, 2008.
2. GOODRICH, M.T.; TAMASSIA, R. Introdução à segurança de computadores. 1a. edição, Editora Bookman, 2013.
3. PFLEEGER, C.P.; PFLEEGER, S.L. Security in computing. 4a. edição, Editora Prentice Hall, 2007.

Nome da Disciplina: Sistemas Distribuídos

Ementa: Distribuição e sistemas distribuídos. Projeto de sistemas distribuídos visando escalabilidade, tolerância a falhas, segurança, interoperabilidade, portabilidade, eficiência computacional. Estilos arquiteturais (invocação remota a procedimentos, objetos distribuídos, publish/subscribe, etc). Serviços da camada de middleware. Mecanismos de coordenação, consistência e replicação, balanceamento de carga, particionamento de demanda. Web. Computação orientada a serviços e computação em nuvem. Exemplos de aplicações.

Bibliografia:

- * COULOURIS, G.F.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T., Sistemas distribuídos: conceitos e projeto, 4a. edição, Editora Bookman, 2007.
- * TANENBAUM, A.S.; STEEN, M.v., Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas, 2a. edição, Editora Pearson, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO

* STEEN, M.v.; TANENBAUM, A.S., A brief introduction to distributed systems, Editora Springer, 2016.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
THIAGO OLIVEIRA DOS SANTOS - SIAPE 2023810
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Informática
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Informática - PPGI/CT
Em 26/11/2025 às 14:47

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link: <https://api-lepisma.prod.uks.ufes.br/arquivos-assinados/1246884?tipoArquivo=O>