



Ministério da Educação
Universidade Federal do ABC



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

SANTO ANDRÉ

2023

Reitor da UFABC

Prof. Dr. Dácio Roberto Matheus

Pró-Reitoria de Graduação

Profa. Dra. Fernanda Graziella Cardoso – Pró-reitora

Prof. Dr. Marcelo Salvador Caetano – Pró-reitor adjunto

Diretoria do Centro de Matemática, Computação e Cognição

Profa. Dra. Tatiana Lima Ferreira – Diretora

Prof. Dr. Maurício Richartz – Vice-diretor

Coordenação do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

Prof. Dr. Jerônimo Cordoni Pellegrini – Coordenador

Prof. Dr. Gustavo Sousa Pavani – Vice-coordenador

Equipe de Trabalho

Prof. Dr. Alexandre Donizeti Alves

Prof. Dr. Aritanan Borges Garcia Gruber

Profa. Dra. Carla Lopes Rodriguez

Profa. Dra. Carla Negri Lintzmayer

Prof. Dr. Carlos da Silva dos Santos

Profa. Dra. Denise Hideko Goya

Prof. Dr. Emílio de Camargo Franceschini

Prof. Dr. Francisco de Assis Zampirolli

Prof. Dr. Fabrício Olivetti de França

Prof. Dr. Gustavo Sousa Pavani

Prof. Dr. Jerônimo Cordoni Pellegrini

Prof. Dr. João Marcelo Borovina Josko

Prof. Dr. Marcio Katsumi Oikawa

Prof. Dr. Maycon Sambinelli

Prof. Dr. Vladimir Emiliano Moreira Rocha

Sumário

1	Dados da Instituição	6
2	Dados do Curso	7
3	Apresentação	8
3.1	O curso de Bacharelado em Ciência da Computação da UFABC	8
4	Perfil do Curso	10
4.1	Justificativa de oferta do curso	11
5	Objetivos do curso	12
5.1	Objetivo geral	12
5.2	Objetivos Específicos	12
6	Requisito de acesso	13
6.1	Formas de acesso ao curso	13
6.2	Regime de matrícula	13
7	Perfil do egresso	15
8	Organização curricular	17
8.1	Fundamentação legal	17
8.2	Regime de ensino	19
8.2.1	Estrutura curricular	19
8.2.2	Interdisciplinaridade	20
8.3	Estratégias pedagógicas	21
8.4	Matriz Curricular Recomendada	22
8.5	Mapeamento de habilidades/competências e atividades pedagógicas	25
9	Ações acadêmicas complementares à formação	30
10	Atividades de Extensão e Cultura	32
11	Atividades complementares	33
12	Estágio Supervisionado	34
13	Trabalho de conclusão de curso	35
14	Avaliação de processo ensino-aprendizagem	36
15	Infraestrutura	38
15.1	Campus Santo André	38
15.2	Campus São Bernardo do Campo	38

15.3	Laboratórios didáticos	38
15.4	Sistema de bibliotecas	41
15.5	Tecnologias digitais	42
15.6	Ambiente virtual de aprendizagem	42
15.7	Núcleo educacional de tecnologias e línguas	42
15.8	Oferta de disciplinas semipresenciais	43
15.9	Acessibilidade	44
16	Docentes	45
16.1	Núcleo Docente Estruturante	47
17	Sistema de avaliação do projeto de curso	48
18	Disciplinas obrigatórias	50
18.1	Disciplinas obrigatórias do BC&T	50
18.2	Disciplinas obrigatórias do BCC	51
18.3	MCTB001-23 – Álgebra Linear	52
18.4	MCTA001-23 – Algoritmos e Estruturas de Dados I	54
18.5	MCTA002-23 – Algoritmos e Estruturas de Dados II	56
18.6	MCTA027-23 – Algoritmos em Grafos	58
18.7	MCTA003-23 – Análise de Algoritmos I	60
18.8	MCTA???-23 – Análise de Algoritmos II	62
18.9	MCTA004-23 – Arquitetura de Computadores	64
18.10	MCTA006-23 – Circuitos Digitais	66
18.11	MCTA007-23 – Compiladores e Interpretadores	67
18.12	MCTA009-23 – Computadores, Ética e Sociedade	69
18.13	MCTA008-23 – Computação Gráfica	70
18.14	MCTA033-23 – Engenharia de Software	71
18.15	MCTA014-23 – Inteligência Artificial	73
18.16	MCTA015-23 – Linguagens Formais e Autômatos	74
18.17	MCTB019-23 – Matemática Discreta I	76
18.18	MCTA???-23 – Matemática Discreta II	78
18.19	MCTA???-23 – Metodologia e Escrita Científica para Ciência da Computação	80
18.20	MCTA037-23 – Modelagem de Banco de Dados	82
18.21	MCTA017-23 – Otimização Linear	84
18.22	MCTA028-23 – Programação Estruturada	86
18.23	MCTA016-23 – Programação Funcional	88
18.24	MCTA018-23 – Programação Orientada a Objetos	89
18.25	MCTA022-23 – Redes de Computadores	90
18.26	MCTA023-23 – Segurança de Dados	92

18.27MCTA024-23 – Sistemas Digitais	94
18.28MCTA025-23 – Sistemas Distribuídos	96
18.29MCTA026-23 – Sistemas Operacionais	98
19 Disciplinas de opção limitada	100
20 Regras de transição	101
20.1 Tabelas de convalidações	103

1 DADOS DA INSTITUIÇÃO

Nome da Unidade: Fundação Universidade Federal do ABC (UFABC).

CNPJ: 07.722.779/0001-06

Lei de Criação: Lei nº 11.145, de 26 de julho de 2005, publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 27 de julho de 2005, alterada pela Lei nº 13.110, de 25 de março de 2015, publicada no DOU em 26 de março de 2015¹.

¹Disponível em: <http://www.ufabc.edu.br/a-ufabc/documentos/lei-de-criacao-da-ufabc>. Acesso em 12 de dezembro de 2022.

2 DADOS DO CURSO

Curso: Bacharelado em Ciência da Computação.

Diplomação: Bacharel em Ciência da Computação.

Carga horária total do curso: 3.246 horas.

Tempo esperado de integralização: cinco anos.

Tempo máximo de integralização: oito anos. Devido a características específicas da UFABC, o cálculo do tempo mínimo depende do bacharelado interdisciplinar de acesso. Ver maiores detalhes na resolução correspondente².

Estágio: o estágio curricular não é obrigatório.

Trabalho de conclusão de curso: obrigatório no último ano do curso.

Turnos de oferta: matutino e noturno.

Número de vagas por turno: 70 (total de 140 vagas anuais).

Câmpus de oferta: Câmpus Santo André

Endereço: Av. dos Estados, 5.001 - Bairro Santa Terezinha. Santo André - SP. CEP 09.210-580.

Atos legais: Lei de criação da UFABC. Resolução ConsEPE nº 195 de 2015 que aprova a revisão do projeto pedagógico. Curso reconhecido pela Portaria MEC nº 406, de 11 de outubro de 2011, publicada no DOU em 14 de outubro de 2011.

²Disponível em: https://www.ufabc.edu.br/images/consepe/resolucoes/resolucao_166_-_desligamento.pdf. Acesso em 12 de dezembro de 2022.

3 APRESENTAÇÃO

A Fundação Universidade Federal do ABC (UFABC) é uma fundação pública criada pela Lei nº 11.145 de 26 de julho de 2005, sancionada pelo Presidente da República e publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 27 de julho de 2005 e alterada pela Lei nº 13.110, de 25 de março de 2015, publicada no DOU em 26 de março de 2015. É uma instituição de ensino superior, extensão e pesquisa, vinculada ao Ministério da Educação (MEC), com sede e foro no Município de Santo André, situada na Avenida dos Estados, 5001, bairro Santa Terezinha, Santo André, CEP 09210-580, no Estado de São Paulo e com limite territorial de atuação multicampi na região do ABC paulista, nos termos do Artigo 2º da lei mencionada.

A UFABC possui autonomia administrativa, didático-científica, gestão financeira e disciplinar, rege-se pela legislação federal que lhe é pertinente, pelo Regimento dos Órgãos da Administração Superior e das Unidades Universitárias e pelas Resoluções de seus Órgãos.

A instituição foi criada para atender a um anseio antigo da região do ABC paulista por uma universidade pública e de qualidade. A UFABC busca ser reconhecida como uma referência no panorama nacional e internacional, por meio de sua atenção às demandas regionais, produzindo pesquisas e formando profissionais de alta qualidade para enfrentá-las. Sua missão é *“facilitar e induzir a interdisciplinaridade, promovendo a visão sistêmica e a apropriação do conhecimento pela sociedade, sem esmorecimento da rigorosa cultura disciplinar”*. Para esse propósito, a UFABC procura ter um olhar voltado para o mundo e, ao mesmo tempo, procura caminhar lado a lado com a sociedade e o setor produtivo.

Nesse propósito, a atuação acadêmica da UFABC se dá através de cursos de graduação, pós-graduação e extensão, visando a formação e o aperfeiçoamento de recursos humanos solicitados para o progresso da sociedade brasileira. Além disso, a instituição promove e estimula a pesquisa científica, tecnológica e a produção de pensamento original no campo da ciência e da tecnologia.

Todos os alunos de graduação da UFABC ingressam por meio de algum curso interdisciplinar:

- Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T);
- Bacharelado em Ciências e Humanidades (BC&H);
- Licenciatura em Ciências Naturais Exatas (LCNE); ou
- Licenciatura em Ciências Humanas (LCH).

Além desses, são ofertados 20 cursos de bacharelado específicos e 5 cursos de licenciatura específicas.

3.1 O CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DA UFABC

O curso de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC), previsto no Projeto Pedagógico Institucional da UFABC (PPI-UFABC), faz parte do planejamento global da instituição, que tem entre seus objetivos tornar-se um pólo produtor de conhecimento de nível nacional e internacional no âmbito das ciências,

cultura e artes.

O BCC está sediado no câmpus Santo André e iniciou seu funcionamento a partir do Edital de Vestibular ocorrido em 02 de maio de 2006, publicado no DOU, Seção 3, nº 83, 3 de maio de 2006, pg. 25.

O BCC tem a duração mínima de cinco anos, podendo ser concluído em prazo menor a depender do desempenho do aluno e do regime de matrículas da UFABC. A duração máxima do curso é de oito anos, conforme a Resolução ConsEP nº 166, de 8 de outubro de 2013. Deve-se atentar ao prazo máximo de 18 quadrimestres para integralização do BC&T, conforme Resolução ConsEPE nº 166, de 8 de outubro de 2013.

A admissão no BCC pode ser realizada por discentes que estão cursando ou já concluíram o BC&T. As disciplinas sugeridas na matriz curricular do BC&T podem ser cursadas paralelamente às disciplinas sugeridas na matriz curricular do BCC. Apesar disso, a colação de grau no BCC está vinculada à colação de grau no BC&T, de modo que o aluno que desejar colar grau no BCC já deve possuir o grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia. A colação de grau de ambos os cursos também pode ser realizada de forma conjunta.

Além de garantir aos egressos uma sólida e abrangente formação em Ciência da Computação por meio de suas disciplinas obrigatórias e de opção limitada, o curso se compromete com atividades complementares à sua formação, tais como monitoria acadêmica, iniciação científica e atividades extensionistas.

Este projeto pedagógico baseia seu conteúdo na integração dos seguintes documentos reguladores:

- PPI-UFABC de 2017;
- Projeto pedagógico do BC&T (2023);
- Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação da Computação (2016);
- Referenciais de formação para cursos de Graduação em Computação (2017);
- Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFABC (2013-2022).

No terceiro quadrimestre de 2010, formou-se a primeira turma do BCC e, em março de 2011, a comissão designada pelo INEP/MEC emitiu parecer favorável ao reconhecimento do curso, atribuindo ao mesmo o conceito máximo 5 (cinco). Na aplicação do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) realizado em 2021, o curso também obteve conceito máximo 5 (cinco).

4 PERFIL DO CURSO

O BCC da UFABC propõe formar profissionais com carácter interdisciplinar e multidisciplinar, com formação teórica consistente e vivência prática que permita contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico da Ciência da Computação, atuando profissionalmente em empresas de tecnologia, em pesquisa científica ou em ações empreendedoras.

Além de uma formação básica sólida e uma proposta de desenvolvimento ético e científico, o curso promove fortemente uma construção interdisciplinar, em consonância com PPI-UFABC. Os egressos do curso podem atuar em nível regional, nacional e internacional, atendendo à crescente demanda por profissionais qualificados nas diversas áreas em que a Ciência da Computação pode atuar.

A Computação está presente na rotina da população em praticamente todas as suas atividades sociais, econômicas e científicas. Podemos facilmente identificar a influência de algoritmos e recursos computacionais em diversas atividades comuns, tais como ler notícias, comunicar-se com outras pessoas, viajar, trabalhar, estudar, etc. Dispositivos computacionais estão presentes em eletrodomésticos, veículos, telefones celulares, televisores e computadores, entre outros. A Ciência da Computação é certamente uma das áreas de futuro mais promissor, abrindo várias oportunidades de desenvolvimento tecnológico e alimentando iniciativas empreendedoras que buscam soluções para problemas gerais e específicos da sociedade. A demanda por profissionais é reconhecidamente alta e com tendência de expansão, necessitando de cursos de formação que contribuam para atender de forma qualificada a essa perspectiva de crescimento.

A estrutura curricular do BCC se baseia em vários documentos de referência:

- Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos da área de Computação;
- Proposta curricular das associações:
 - ACM (*Association for Computing Machinery*);
 - IEEE-CS (*IEEE Computer Society*);
 - SBC (Sociedade Brasileira de Computação).

O BC&T, curso de ingresso de todo aluno do BCC, contribui com a formação básica e divide-se em seis eixos didático-pedagógicos estruturantes:

- Estrutura da Matéria;
- Energia;
- Processos de Transformação;
- Representação e Simulação;
- Informação e Comunicação;
- Humanidades.

Assim, aliada ao BC&T, a estrutura curricular do BCC abrange diversas áreas de formação.

4.1 JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO

A UFABC está localizada na região conhecida como ABC Paulista, apelido que faz referência às cidades de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul, e também faz parte da região metropolitana de São Paulo (RMSP). A RMSP é altamente urbanizada (98%) formada por 39 municípios e uma população próxima de 22 milhões de habitantes (2021), que a faz figurar entre as dez mais populosas do mundo³.

Do ponto de vista econômico, a RMSP é considerada o maior pólo de riqueza do Brasil, com PIB per capita no valor de R\$ 56.649,03 (2018). A atividade econômica está fortemente ligada à prestação de serviços (85,5%), embora o setor industrial também tenha relevância (14,3%), sendo grande a contribuição do ABC Paulista. Do ponto de vista educacional, é uma região em que mais da metade (57,5%) da população jovem entre 18 e 24 anos possui, no mínimo, o Ensino Médio completo (censo 2010). É também uma região com grande número de escolas e faculdades, públicas e privadas.

A Computação é uma das áreas mais promissoras em termos crescimento e desenvolvimento. Praticamente todos os setores utilizam recursos computacionais para automatizar tarefas, desenvolver produtos, otimizar a utilização e monitoramento de recursos, inovar, planejar políticas de expansão, controlar atividades, etc. Durante a pandemia de COVID-19, foi uma das poucas áreas que apresentou crescimento e permitiu que muitas atividades econômicas e sociais pudessem ser preservadas, apesar das dificuldades e restrições sanitárias. Segundo levantamento da Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom) realizado em 2021, a demanda não atendida por profissionais no Brasil deve atingir 420 mil vagas até 2024, sendo que formam-se aproximadamente 46 mil por ano.

Nesse contexto, o ABC Paulista pode ser visto como uma região estratégica para o apoio ao desenvolvimento tecnológico local e nacional. O ABC é uma região com forte participação industrial, conurbada em uma área com forte demanda por serviços. Além disso, é uma região com alto índice educacional, integrada à RMSP e ao Brasil por meio de grandes rodovias, grandes aeroportos, ferrovias e o porto de Santos, o maior da América Latina. É uma região estratégica para implantação de empresas nacionais e internacionais, de diversos setores sociais e econômicos.

A Computação é uma das áreas de conhecimento mais presente e influente na vida de empresas e pessoas. Encontramos técnicas, teorias, produtos e metodologias associadas à Ciência da Computação em diversas iniciativas empresariais, políticas, sociais e tecnológicas. A busca por profissionais qualificados é uma necessidade de diversas entidades que buscam inovação, otimização de recursos, pesquisa e desenvolvimento.

Outra característica da Ciência da Computação é sua aplicabilidade, capaz de contribuir com diversas áreas de conhecimento, o que lhe garante alta capacidade interdisciplinar e integradora. A implantação do BCC, sob essa visão, é naturalmente identificada aos princípios norteadores da UFABC e às necessidades das comunidades local, regional e nacional.

³Dados disponíveis em <https://perfil.seade.gov.br/>. Acesso em 14 de dezembro de 2022.

5 OBJETIVOS DO CURSO

5.1 OBJETIVO GERAL

Formação de profissionais com perfil multidisciplinar e sólido conhecimento científico e tecnológico na área de Ciência da Computação, capazes de atuar em áreas de desenvolvimento, pesquisa, gestão ou consultoria.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incentivar o perfil pesquisador do estudante, visando promover o desenvolvimento científico e tecnológico da Ciência da Computação;
- Preparar o estudante para atuar profissionalmente em organizações, com espírito empreendedor e com responsabilidade social;
- Proporcionar atividades acadêmicas que estimulem a interdisciplinaridade, bem como a aplicação e renovação dos conhecimentos e habilidades de forma independente e inovadora, nos diversos contextos da atuação profissional;
- Formar estudantes que possam estar em sintonia com a nova realidade e necessidade do aprendizado contínuo e autônomo, exigido pela sociedade do conhecimento e organizações dos dias atuais;
- Promover no estudante uma postura ética e socialmente comprometida de seu papel e de sua contribuição no avanço científico, tecnológico e social do País.

Com base nesses objetivos, pode-se definir que o bacharel em Ciência da Computação da UFABC deverá conhecer os fundamentos de sua ciência, suas raízes históricas e suas interligações com outras ciências.

6 REQUISITO DE ACESSO

6.1 FORMAS DE ACESSO AO CURSO

O processo seletivo para acesso aos Cursos de Graduação da UFABC é anual, e inicialmente realizado pelo Sistema de Seleção Unificado (SISU), do MEC, onde as vagas oferecidas são preenchidas em uma única fase, baseado no resultado do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O ingresso nos cursos de formação específica, após a conclusão dos cursos interdisciplinares, se dá por seleção interna, segundo a Resolução ConsEPE, nº 31, de 4 de agosto de 2009. Sendo assim, o ingresso ao BCC é realizado após o ingresso no BC&T.

Existe ainda a possibilidade de transferência, facultativa ou obrigatória, de alunos de outras Instituições de Ensino Superior (IES) para o BCC. No primeiro caso, mediante transferência de alunos de cursos afins, quando da disponibilidade de vagas, através de processo seletivo interno (art. 49 da Lei nº 9.394 de 1996 e Resolução ConsEPE nº 174 de 24 de abril de 2014); para o segundo, por *transferências ex officio* previstas em normas específicas (art. 99 da Lei 8.112 de 1990, art. 49 da Lei 9.394 de 1996 regulamentada pela Lei 9.536 de 1997 e Resolução ConsEPE nº 10 de 2008).

6.2 REGIME DE MATRÍCULA

Na UFABC, o ano letivo regular é constituído por 3 (três) quadrimestres, definidos conforme calendário acadêmico lançado anualmente. O processo de matrículas em disciplinas é conduzido de forma unificada pela Pró-Reitoria de Graduação (Prograd) da UFABC. Antes do início de cada quadrimestre letivo, cada aluno(a) deve solicitar a sua matrícula, indicando as disciplinas que deseja cursar no quadrimestre correspondente. O período de matrícula é determinado pelo calendário da UFABC definido anualmente pela Comissão de Graduação.

A matrícula de alunos ingressantes é realizada de forma automática e obrigatória, obedecendo à matriz curricular do curso interdisciplinar de ingresso. A partir do quadrimestre letivo seguinte, o(a) aluno(a) entra no regime de matrícula regular, obedecendo ao procedimento citado anteriormente.

Por não apresentarem pré-requisitos, todas as disciplinas podem ser solicitadas livremente e a qualquer momento no processo de matrícula. Apesar disso, deve-se ressaltar que cada disciplina possui uma lista de recomendações, que expõe disciplinas que desejavelmente deveriam ter sido cursadas anteriormente. Embora não exista o bloqueio formal do pré-requisito, é importante que cada estudante considere a lista de recomendações como um elemento orientador que busca auxiliar o cumprimento bem-sucedido da matriz curricular.

É essencial ressaltar que o número de vagas e turmas é limitado, e o preenchimento de vagas na matrícula segue os critérios de seleção adotados pela Prograd. Em casos particulares (como em disciplinas

de Trabalho de Conclusão de Curso ou de Estágios), os pedidos de matrícula são ainda analisados pela coordenação do BCC, que poderá autorizá-los, ou não, dentro de seus critérios de adequação e viabilidade pedagógica.

É importante ainda que o(a) estudante observe os critérios de permanência do curso e jubilação (desligamento), regulados pela Resolução ConsEPE nº 166, de 8 de outubro de 2013.

7 PERFIL DO EGRESSO

O BCC baseia-se em dois conjuntos fundamentais de documentos para a composição de sua proposta pedagógica e curricular e formação do perfil de egresso:

- Diretrizes curriculares nacionais (DCNs) para cursos na área de Computação (ver Seção 8.1);
- Projeto pedagógico institucional da UFABC (PPI).

Em relação às DCNs da área de Computação, a estrutura curricular se orienta nas exigências quanto ao “Perfil Geral de Egressos de Cursos na Área de Computação” e o “Perfil Específico de Egressos de Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação”, listados a seguir.

O BCC trabalha a formação de seus egressos para que:

- possuam sólida formação em Ciência da Computação e Matemática que os capacitem a construir aplicativos de propósito geral, ferramentas e infraestrutura de software de sistemas de computação e de sistemas embarcados, gerando conhecimento científico e inovação;
- desenvolvam visão global e interdisciplinar de sistemas e entendam que esta visão transcende os detalhes de implementação dos vários componentes e os conhecimentos dos domínios de aplicação;
- conheçam a estrutura dos sistemas de computação e os processos envolvidos na sua construção e análise;
- dominem os fundamentos teóricos da área de Computação e como eles influenciam a prática profissional;
- sejam capazes de agir de forma reflexiva na construção de sistemas de computação, compreendendo o seu impacto direto ou indireto sobre as pessoas e a sociedade;
- sejam capazes de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos caracterizados por relações entre domínios de conhecimento e de aplicação;
- reconheçam o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreendam as perspectivas de negócios e oportunidades relevantes.

Além disso e de forma mais ampla, o BCC trabalha seus egressos para desenvolver a capacidade de:

- identificar problemas que tenham solução algorítmica;
- conhecer os limites da computação;
- resolver problemas usando ambientes de programação;
- tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e
- características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes;
- compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema;
- gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais;
- preparar e apresentar seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas,

em formatos apropriados (oral e escrito);

- avaliar criticamente projetos de sistemas de computação;
- adequar-se rapidamente às mudanças tecnológicas e aos novos ambientes de trabalho;
- ler textos técnicos na língua inglesa;
- empreender e exercer liderança, coordenação e supervisão na sua área de atuação profissional;
- realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir.

De forma complementar, o BCC trabalha sua estrutura curricular e suas ações em conformidade com as três principais políticas institucionais previstas no PPI da UFABC: interdisciplinaridade, excelência e inclusão social. Por meio das iniciativas institucionais da UFABC, o aluno possui ampla liberdade para complementar sua formação em diversas áreas de conhecimento trabalhadas pelos cursos da universidade. Com suas várias oportunidades de integração com iniciativas de pesquisa e extensão, os alunos também encontram oportunidades para participar de projetos de pesquisa científica e tecnológica, além de acesso a equipamentos e técnicas avançadas de pesquisa moderna. Utilizando diversas iniciativas de inclusão social, a UFABC, dentro de suas possibilidades orçamentárias e legais, busca ampliar seu alcance para a comunidade local, promovendo ações que buscam democratizar o acesso ao ensino superior, compartilhar os resultados de iniciativas científicas, e abrir oportunidades para alunos em situação de vulnerabilidade.

Com isso e em consonância com as DCNs da área de Computação, também é papel do curso garantir que seu egresso se dotado:

- de conhecimento das questões sociais, profissionais, legais, éticas, políticas e humanísticas;
- da compreensão do impacto da computação e suas tecnologias na sociedade no que concerne ao atendimento e à antecipação estratégica das necessidades da sociedade;
- de visão crítica e criativa na identificação e resolução de problemas contribuindo para o desenvolvimento de sua área;
- da capacidade de atuar de forma empreendedora, abrangente e cooperativa no atendimento às demandas sociais da região onde atua, do Brasil e do mundo;
- de utilizar racionalmente os recursos disponíveis de forma transdisciplinar;
- da compreensão das necessidades da contínua atualização e aprimoramento de suas competências e habilidades;
- da capacidade de reconhecer a importância do pensamento computacional na vida cotidiana, como também sua aplicação em outros domínios e ser capaz de aplicá-lo em circunstâncias apropriadas; e
- da capacidade de atuar em um mundo de trabalho globalizado.

8 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

8.1 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A seguir são elencados os documentos legais externos (Diretrizes Curriculares Nacionais, Leis, Decretos, Resoluções, Pareceres, Portarias, Normativas etc.), de ordem federal, estadual, de órgão de classe, dentre outros, bem como os internos (Projeto Pedagógico, Plano de Desenvolvimento Institucional) que fundamentam a estrutura curricular do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da UFABC:

- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução 1, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Superior. Referenciais Orientadores para os Bacharelados Interdisciplinares e Similares. 2010. Disponível em: http://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicacao/bacharelados-interdisciplinares_referenciais-orientadores-novembro_2010-brasilia.pdf. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Referenciais orientadores para os Bacharelados Interdisciplinares e Similares das Universidades Federais. Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES 266, de 5 de julho de 2011. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16418&Itemid=866 Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm. Acesso em: 20

de janeiro de 2023.

- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução 2, de 18 de junho de 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria Normativa 40, de 12 de dezembro de 2007. Institui o e-MEC, sistema eletrônico de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, e o Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos Superiores e consolida disposições sobre indicadores de qualidade, banco de avaliadores (Basis) e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e outras disposições. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/port40_07.pdf. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior. Resolução 1, de 17 de junho de 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=6885&Itemid. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto 9.057. Regulamenta o art. 80 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9057.htm. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004. Regulamentação de disciplinas na modalidade semipresencial. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES nº 136/2012, aprovado em 8 de março de 2012 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação. Publicado no DOU no 134, de 12 de julho de 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer CNE/CP nº 003, de 10 de março de 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/003>.

pdf. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.

- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10889-rcp001-12&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. Projeto Pedagógico Institucional. Santo André, 2017. Disponível em: https://www.ufabc.edu.br/images/imagens_a_ufabc/projeto-pedagogico-institucional.pdf. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. Plano de Desenvolvimento Institucional. Santo André, 2013. Disponível em: <https://www.ufabc.edu.br/a-ufabc/documentos/plano-de-desenvolvimento-institucional-pdi>. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES nº 136/2012, aprovado em 8 de março de 2012 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11205-pces136-11-pdf&category_slug=julho-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 5, de 16 de novembro de 2016 - Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação, abrangendo os cursos de bacharelado em Ciência da Computação, em Sistemas de Informação, em Engenharia de Computação, em Engenharia de Software e de licenciatura em Computação, e dá outras providências. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.

8.2 REGIME DE ENSINO

8.2.1 Estrutura curricular

A estrutura do BCC é composta por três grupos de componentes curriculares, que totalizam **3.246** horas: (i) disciplinas, (ii) atividades de extensão e cultura e (iii) atividades complementares. As disciplinas, por sua vez, estão divididas em três categorias: obrigatórias (que devem necessariamente ser cursadas com aprovação para a integralização do curso), de opção limitada (presentes em um grupo selecionado de disciplinas, que permitem ao aluno aprofundar seus conhecimentos em determinadas áreas do conheci-

mento, fazendo relações interdisciplinares com os conhecimentos ofertados pelas disciplinas obrigatórias) e livres (quaisquer disciplinas oferecidas pela UFABC, ou por outra IES reconhecida pelo MEC, de curso de graduação ou de pós-graduação, necessárias para completar o número total de créditos exigidos para a integralização do curso). As disciplinas de opção limitada e livres, portanto, podem ser selecionadas pelos estudantes, oferecendo autonomia para projetarem esta carga horária de acordo com seus interesses e aptidões. As disciplinas obrigatórias são apresentadas na Seção 8.4 e as disciplinas de opção limitada devem ser selecionadas dentre aquelas constantes no Catálogo de Disciplinas de Opção Limitada do BCC.

As componentes curriculares são contabilizadas na forma de créditos, sendo que cada crédito equivale a 12 horas de aula e a hora-aula é de 60 minutos. A distribuição da quantidade de créditos e da carga horária a serem cumpridos em cada uma das categorias de disciplinas para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação é dada na Tabela 1. Não contabiliza-se, nessa tabela, o número de horas de estudo individual extraclasse necessários para o bom acompanhamento das atividades.

Tabela 1: Distribuição de créditos e carga horária a serem cumpridos no BCC, descontando-se as horas de estudo individual extraclasse.

Categoria	Créditos	Carga horária (horas)
Disciplinas obrigatórias do BC&T	84	1.008
Disciplinas obrigatórias do BCC	118	1.416
Disciplinas de opção limitada do BCC	24	288
Disciplinas livres	16	192
<i>Total de disciplinas</i>	<i>242</i>	<i>2.904</i>
Atividades complementares		18
Atividades de extensão e cultura		324
<i>Carga horária total</i>		3.246

8.2.2 Interdisciplinaridade

O BC&T é a base da matriz curricular do BCC, de maneira que a formação proposta proporciona interdisciplinaridade e flexibilidade curricular. As disciplinas obrigatórias do BC&T organizam o conhecimento em eixos (Energia, Processos de Transformação, Representação e Simulação, Informação e Comunicação, Estrutura da Matéria e Humanidades), visando despertar o interesse dos alunos para a investigação de cunho interdisciplinar. Os cursos de graduação da UFABC estão estruturados em um sistema de créditos que permite diferentes organizações curriculares, de acordo com os interesses e aptidões dos alunos. Através das disciplinas livres, os alunos poderão se aprofundar em quaisquer áreas do conhecimento, partindo para especificidades curriculares de cursos de formação profissional ou explorando a interdisciplinaridade e estabelecendo um currículo individual de formação.

É importante destacar que a interdisciplinaridade do presente projeto pedagógico e a possibilidade

de escolher disciplinas livres permitem que o discente formado no BCC da UFABC esteja alinhado com as seguintes diretrizes legais:

- Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005: a disciplina de LIBRAS, cuja ementa faz parte do rol de disciplinas dos cursos de licenciatura da UFABC, pode ser cursada pelos alunos do BCC.
- Lei nº 11.64, sobre a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”, e Resolução 01/2004, de 17 de junho de 2004: o aluno do BCC pode escolher cursar disciplinas livres que fazem parte do rol de disciplinas da UFABC e que envolvem a temática da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígenas.
- Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/1999 e decreto 4.281, de 25 de junho de 2002): muitas disciplinas livres oferecidas no rol de disciplinas de engenharia ambiental podem ser cursadas pelos alunos do BCC, permitindo assim a integração desse projeto pedagógico com a educação ambiental.

8.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

A UFABC foi concebida definindo a interdisciplinaridade como uma referência pedagógica. Sendo assim, o desenvolvimento do perfil do egresso é trabalhado com uma formação interdisciplinar com alto grau de liberdade para incorporar componentes curriculares à sua formação. Além de cobrir os assuntos pertinentes à formação definida pelas DCNs de Computação, esse modelo possibilita que o aluno desenvolva competências em outras áreas de seu próprio interesse.

Seguindo a recomendação da matriz curricular, os primeiros quadrimestres letivos de curso são preenchidos por disciplinas do BC&T, onde o(a) aluno(a) tem contato com várias áreas da Ciência, fortalecendo sua base científica e humanística, além de experimentar os primeiros contatos com disciplinas da área de Computação (Bases Computacionais da Ciência, Natureza da Informação, Comunicação e Redes, Processamento da Informação). Aos poucos, o(a) aluno(a) vai encontrar janelas de horários para incluir disciplinas específicas de Computação enquanto finaliza sua formação no BC&T. O projeto pedagógico ainda prevê aproximadamente 15% de carga horária exclusivamente em disciplinas livres e de opção limitada, em que o(a) aluno(a) poderá escolher os componentes curriculares que completarão a sua formação.

Na UFABC as disciplinas não possuem pré-requisitos entre si. Mesmo assim, a estrutura da matriz curricular sugere uma composição que favorece o desenvolvimento contínuo das competências e habilidades do egresso durante o desenvolvimento do curso, concentrando disciplinas que abordam temas avançados e específicos no final do curso e disciplinas fundamentais em seu início.

O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é uma realidade próxima dos estudantes na UFABC. Muitas disciplinas utilizam ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) para gestão de conteúdo em disciplinas presenciais e semipresenciais. Durante a pandemia de COVID-19, algumas disciplinas foram também ofertadas na modalidade online com sucesso. Todos os cursos possuem páginas específicas em

que seus conteúdos e documentos ficam acessíveis à comunidade (projeto pedagógico, informações gerais, documentos, links para outras páginas de recursos, etc.). Uma importante parcela da carga horária total é trabalhada em aulas práticas, ofertadas em laboratórios de informática com computadores ou laboratórios de *hardware* com dispositivos eletrônicos.

Em termos de acessibilidade, a UFABC tem se preocupado com a garantia de acesso às pessoas com deficiência e/ou com mobilidade reduzida. Seguindo as determinações do Decreto nº 5.296/2004 47 e da Lei 10.098/2000 48, os dois campi da UFABC possuem acessibilidade arquitetônica, garantindo o uso autônomo dos espaços por pessoas com deficiência e/ou com mobilidade reduzida. Através do Núcleo de Acessibilidade da Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Políticas Afirmativas (PROAP), a UFABC tem procurado a excelência no quesito inclusão. Nesse sentido, dentre as disciplinas oferecidas pela UFABC, destacamos o oferecimento da disciplina Libras.

Políticas de educação ambiental e de educação em direitos humanos são tratadas por algumas disciplinas ofertadas pela UFABC. Dentre as relacionadas à educação ambiental, citamos: Educação Ambiental, Economia e Meio Ambiente; Economia, Sociedade e Meio Ambiente; e Energia, Meio Ambiente e Sociedade. Dentre as relacionadas à educação em direitos humanos, citamos: Regime Internacional dos Direitos Humanos e a Atuação Brasileira; Movimentos Sindicais, Sociais e Culturais; Diversidade Cultural, Conhecimento Local e Políticas Públicas; Identidade e Cultura; Cidadania, Direitos e Desigualdades; Cultura, Identidade e Política na América Latina; e Trajetórias Internacionais do Continente Africano.

8.4 MATRIZ CURRICULAR RECOMENDADA

Os componentes curriculares na UFABC são oferecidos em ciclos quadrimestrais. A carga horária das disciplinas são distribuídas entre créditos teóricos (T), práticos (P), de caráter extensionista ou cultural (E) e de dedicação a estudos individuais extraclasse (I). Considera-se, dessa forma, a quantidade de créditos e de horas de trabalho de cada disciplina apresentada por seu T-P-E-I. Sugere-se que o aluno pondere o número de horas de estudo individual extraclasse nos momentos de matrícula, para que considere sempre as horas necessárias de dedicação às atividades de cada disciplina. Para o cômputo dos créditos totais, no entanto, são considerados apenas os especificados em T e P e, no caso de E, serão contabilizados para compor a carga horária extensionista e cultural.

Os estudantes da UFABC têm liberdade para organização da própria matriz curricular, não havendo pré-requisitos entre as disciplinas. No entanto, é importante observar os requisitos recomendados e o encadeamento das disciplinas de modo a permitir o melhor aproveitamento dos conteúdos. Com o objetivo de orientar e auxiliar o aluno a compreender as possibilidades desse currículo, a Figura 1 apresenta a Matriz Curricular Sugerida para o discente que pretende integralizar ambos BC&T e o BCC em cinco anos e a Figura 2 apresenta graficamente as recomendações entre as disciplinas obrigatórias do BCC e do BC&T. A descrição completa das ementas das disciplinas obrigatórias encontra-se na Seção 18.

1º ANO	1º quad	Humanidades 1 (3-0-0-4)	Base Experimental das Ciências Naturais (0-3-0-2)	Estrutura da Matéria (3-0-0-4)	Bases Matemáticas (4-0-0-5)	Evolução e Diversificação da Vida na Terra (3-0-0-4)	Bases Computacionais da Ciência (0-2-0-2)
	2º quad	Natureza da Informação (3-0-0-4)	Fenômenos Mecânicos (4-1-0-6)		Funções de uma Variável (4-0-0-6)	Geometria Analítica (3-0-0-6)	Biodiversidade: Int. Organismos e Ambiente (3-0-0-4)
	3º quad	Processamento da Informação (0-4-0-4)	Fenômenos Térmicos (4-1-0-6)		Funções de Várias Variáveis (4-0-0-6)	Transformações Químicas (3-2-0-6)	
2º ANO	4º quad	Comunicação e Redes (3-0-0-4)	Fenômenos Eletromagnéticos (4-1-0-6)	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias (4-0-0-4)		Introdução à Probabilidade e Estatística (3-0-0-4)	Matemática Discreta I (4-0-0-4)
	5º quad	Humanidades 2 (3-0-0-4)	Bioquímica: Estrutura, Propriedade e Funções de Biomoléculas (3-2-0-6)		Física Quântica (4-0-0-4)	Programação Estruturada (2-2-0-6)	Livre (4 créditos)
	6º quad	Humanidades 3 (3-0-0-4)	Circuitos Digitais (3-1-0-4)	Álgebra Linear (6-0-0-5)		Algoritmos e Estruturas de Dados I (2-2-0-6)	
3º ANO	7º quad	Programação Orientada a Objetos (2-2-0-4)	Sistemas Digitais (2-2-0-4)	Matemática Discreta II (4-0-0-4)		Algoritmos e Estruturas de Dados II (4-0-0-6)	
	8º quad	Opção Limitada (4 créditos)	Arquitetura de Computadores (4-0-0-4)	Inteligência Artificial (4-0-0-4)		Algoritmos em Grafos (4-0-0-4)	
	9º quad	Opção Limitada (4 créditos)	Redes de Computadores (3-1-0-4)	Engenharia de Software (4-0-0-4)		Análise de Algoritmos I (4-0-0-4)	
4º ANO	10º quad	Opção Limitada (4 créditos)	Computadores, Ética e Sociedade (2-0-0-4)	Programação Funcional (4-0-0-4)	Análise de Algoritmos II (4-0-0-4)		Livre (4 créditos)
	11º quad	Opção Limitada (4 créditos)	Modelagem de Banco de Dados (4-0-0-4)	Computação Gráfica (0-4-0-4)		Otimização Linear (4-0-0-4)	
	12º quad	Opção Limitada (4 créditos)	Metod. e Escr. Cient. para Comp. (2-0-0-2)	Sistemas Operacionais (3-1-0-4)		Linguagens Formais e Autômatos (4-0-0-4)	
5º ANO	13º quad	Opção Limitada (4 créditos)	Trabalho de Conclusão de Curso I (0-4-0-4)	Compiladores e Interpretadores (4-0-0-4)			
	14º quad	Livre (4 créditos)	Trabalho de Conclusão de Curso II (0-4-0-6)	Sistemas Distribuídos (3-1-0-4)			
	15º quad	Livre (4 créditos)	Trabalho de Conclusão de Curso III (0-4-0-6)	Segurança de Dados (3-1-0-4)			

Legenda:

Obrigatória BC&T
(T-P-E-I)

Obrigatória BCC
(T-P-E-I)

Opção Limitada BCC
(T-P-E-I)

Livre BCC
(T-P-E-I)

Figura 1: Matriz curricular recomendada para integralização do BC&T e do BCC em 5 anos. A largura dos retângulos é diretamente proporcional à quantidade de créditos em sala de aula.

As regras de transição entre a matriz sugerida do PPC anterior e a matriz sugerida do PPC atual são apresentadas na Seção 20.

8.5 MAPEAMENTO DE HABILIDADES/COMPETÊNCIAS E ATIVIDADES PEDAGÓGICAS

A organização curricular foi desenhada para atender aos requisitos estruturais e pedagógicos da UFABC, bem como às Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação em Computação (Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016). Na Tabela 2, indicamos os componentes pedagógicos que contribuem para a formação e consolidação das habilidades e competências dos egressos. As atividades pedagógicas estão classificadas da seguinte forma:

- Disciplinas obrigatórias do BC&T
- Disciplinas obrigatórias do BCC
- Disciplinas de opção limitada do BCC
- Outras ações

Tabela 2: Componentes pedagógicos e suas contribuições de acordo com as habilidades e competências dos egressos.

Identificar problemas que tenham solução algorítmica

Bases Comput. da Ciência	Algs. e Estruturas de Dados I	Otimização Linear
Processamento da Informação	Algs. e Estruturas de Dados II	Algs. em Grafos
Progr. Estruturada	Análise de Algoritmos I	Inteligência Artificial
Matemática Discreta I	Análise de Algoritmos II	Progr. Funcional
Matemática Discreta II	Progr. Orientada a Objetos	

Conhecer os limites da computação

Análise de Algoritmos I	Análise de Algoritmos II	Ling. Formais e Autômatos
-------------------------	--------------------------	---------------------------

Resolver problemas usando ambientes de programação

Processamento da Informação	Algs. em Grafos	Engenharia de Software
Progr. Estruturada	Inteligência Artificial	Otimização Linear
Algs. e Estruturas de Dados I	Progr. Orientada a Objetos	Progr. Funcional
Algs. e Estruturas de Dados II	Model. de Banco de Dados	Sistemas Digitais
Compiladores e Interpretadores		

Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes

Ciência, Tecnologia e Sociedade	Redes de Computadores	Segurança de Dados
---------------------------------	-----------------------	--------------------

Comunicação e Redes	Sistemas Operacionais	Model. de Banco de Dados
Arquitetura de Computadores	Sistemas Distribuídos	Engenharia de Software
Sistemas Digitais	Comput., Ética e Sociedade	

Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema

Natureza da Informação	Geometria Analítica	Análise de Algoritmos I
Intr. à Probab. e Estatística	Álgebra Linear	Análise de Algoritmos II
Funções de Uma Variável	Matemática Discreta I	Ling. Formais e Autômatos
Funções de Várias Variáveis	Matemática Discreta II	Engenharia de Software
Otimização Linear		

Gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais

Trab. de Concl. de Curso I	Trab. de Concl. de Curso II	Trab. de Concl. de Curso III
----------------------------	-----------------------------	------------------------------

Preparar e apresentar seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito)

Metod. e Escr. Cient. para Comp.	Trab. de Concl. de Curso I	Trab. de Concl. de Curso II
Engenharia de Software	Trab. de Concl. de Curso III	

Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação

Ciência, Tecnologia e Sociedade	Segurança de Dados	Análise de Algoritmos I
Engenharia de Software	Comput., Ética e Sociedade	Análise de Algoritmos II
Sistemas Distribuídos	Redes de Computadores	

Adequar-se rapidamente às mudanças tecnológicas e aos novos ambientes de trabalho

Comput., Ética e Sociedade

Ler textos técnicos na língua inglesa

Metod. e Escr. Cient. para Comp.	Trab. de Concl. de Curso I	Trab. de Concl. de Curso II
Trab. de Concl. de Curso III		

Empreender e exercer liderança, coordenação e supervisão na sua área de atuação profissional

Ações de extensão

Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir

Ciência, Tecnologia e Sociedade	Comput., Ética e Sociedade	Engenharia de Software
---------------------------------	----------------------------	------------------------

Compreender os fatos essenciais, os conceitos, os princípios e as teorias relacionadas à Ciência da Computação para o desenvolvimento de software e hardware e suas aplicações

Bases Comput. da Ciência	Progr. Funcional	Algs. em Grafos
Processamento da Informação	Algs. e Estruturas de Dados I	Otimização Linear
Progr. Estruturada	Algs. Estruturas de Dados II	Circuitos Digitais
Análise de Algoritmos I	Ling. Formais e Autômatos	Sistemas Digitais
Análise de Algoritmos II	Matemática Discreta I	Sistemas Operacionais
Arquitetura de Computadores	Matemática Discreta II	

Reconhecer a importância do pensamento computacional no cotidiano e sua aplicação em circunstâncias apropriadas e em domínios diversos

Comunicação e Redes	Progr. Estruturada	Matemática Discreta I
Processamento da Informação	Algs. e Estruturas de Dados I	Matemática Discreta II
Ciência, Tecnologia e Sociedade	Algs. e Estruturas de Dados II	Algs. em Grafos
Bases Comput. da Ciência	Comput., Ética e Sociedade	Otimização Linear

Identificar e gerenciar os riscos que podem estar envolvidos na operação de equipamentos de computação (incluindo os aspectos de dependabilidade e segurança)

Segurança de Dados	Comput., Ética e Sociedade	Circuitos Digitais
Model. de Banco de Dados	Redes de Computadores	

Identificar e analisar requisitos e especificações para problemas específicos e planejar estratégias para suas soluções

Engenharia de Software	Arquitetura de Computadores	Circuitos Digitais
Análise de Algoritmos I	Model. de Banco de Dados	Sistemas Digitais
Análise de Algoritmos II		

Especificar, projetar, implementar, manter e avaliar sistemas de computação, empregando teorias, práticas e ferramentas adequadas

Sistemas Operacionais	Arquitetura de Computadores	Análise de Algoritmos I
Model. de Banco de Dados	Redes de Computadores	Análise de Algoritmos II
Engenharia de Software	Sistemas Distribuídos	Sistemas Digitais
Compiladores e Interpretadores		

Conceber soluções computacionais a partir de decisões visando o equilíbrio de todos os fatores envolvidos

Processamento da Informação	Algs. e Estruturas de Dados I	Segurança de Dados
Ciência, Tecnologia e Sociedade	Algs. e Estruturas de Dados II	Engenharia de Software

Progr. Estruturada	Comput., Ética e Sociedade	Prog. Funcional
Inteligência Artificial	Compiladores e Interpretadores	

Empregar metodologias que visem garantir critérios de qualidade ao longo de todas as etapas de desenvolvimento de uma solução computacional

Engenharia de Software

Analisar quanto um sistema baseado em computadores atende os critérios definidos para seu uso corrente e futuro (adequabilidade)

Engenharia de Software	Análise de Algoritmos I	Model. de Banco de Dados
------------------------	-------------------------	--------------------------

Gerenciar projetos de desenvolvimento de sistemas computacionais

Compiladores e Interpretadores	Sistemas Operacionais	Model. de Banco de Dados
Engenharia de Software	Gestão de Projetos de Software	

Aplicar temas e princípios recorrentes, como abstração, complexidade, princípio de localidade de referência (caching), compartilhamento de recursos, segurança, concorrência, evolução de sistemas, entre outros, e reconhecer que esses temas e princípios são fundamentais à área de Ciência da Computação

Análise de Algoritmos I	Progr. Orientada a Objetos	Model. de Banco de Dados
Análise de Algoritmos II	Segurança de Dados	Sistemas Distribuídos
Redes de Computadores	Arquitetura de Computadores	Sistemas Operacionais
Inteligência Artificial	Engenharia de Software	Sistemas Digitais

Escolher e aplicar boas práticas e técnicas que conduzam ao raciocínio rigoroso no planejamento, na execução e no acompanhamento, na medição e gerenciamento geral da qualidade de sistemas computacionais

Análise de Algoritmos I	Comput., Ética e Sociedade	Model. de Banco de Dados
Análise de Algoritmos II	Sistemas de Informação	Sistemas Digitais
Engenharia de Software	Compiladores e Interpretadores	

Aplicar os princípios de gerência, organização e recuperação da informação de vários tipos, incluindo texto, imagem, som e vídeo

Model. de Banco de Dados	Algs. e Estruturas de Dados I	Sistemas Distribuídos
Computação Gráfica	Algs. e Estruturas de Dados II	Proc. de Sinais Neurais
Redes de Computadores	Process. Digital de Imagens	

Aplicar os princípios de interação humano-computador para avaliar e construir uma grande variedade de produtos, incluindo interface de usuário, páginas WEB, sistemas multimídia e sistemas móveis

Computação Gráfica

Interação Humano-Computador

Sistemas Multímedia

Programação para Web

Prog. Av. de Dispositivos Móveis

Visão Computacional

Sistemas Inteligentes

9 AÇÕES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES À FORMAÇÃO

A UFABC possui diversos programas e ações para promover a qualidade do ensino de graduação, dentre os quais citamos:

Projeto de Ensino-Aprendizagem Tutorial – PEAT: tem como objetivo promover a adaptação do aluno ao projeto acadêmico da UFABC, orientando-o para uma transição tranquila e organizada do Ensino Médio para o Superior. Mais informações em: <http://prograd.ufabc.edu.br/peat>;

Programas de iniciação científica: têm como objetivo introduzir os alunos de graduação na pesquisa científica, visando fundamentalmente colocar o aluno desde cedo em contato direto com a atividade científica e engajá-lo na pesquisa. A UFABC possui as seguintes modalidades:

- Programa Pesquisando Desde o Primeiro Dia – PDPD;
- Programa de Iniciação Científica – PIC/UFABC;
- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq;
- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq nas Ações Afirmativas.

Mais informações em: <https://propes.ufabc.edu.br/perfis-de-acesso/aluno>;

Programa de monitoria acadêmica: têm como objetivo selecionar alunos para desenvolverem atividades de monitoria. Mais informações em: <http://prograd.ufabc.edu.br/monitoria-academica>;

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID: é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira. Mais informações em: <https://pibid.ufabc.edu.br/>;

Ações extensionistas: esse tipo de atividade ultrapassa o âmbito específico de atuação do Instituto no que se refere ao Ensino (Graduação e Pós-Graduação) e Pesquisa. A Extensão é uma das funções sociais da Universidade, realizada por meio de um conjunto de ações dirigidas à sociedade, as quais devem estar indissociavelmente vinculadas ao Ensino e à Pesquisa. Mais informações em: <http://proec.ufabc.edu.br/>;

Programa de Educação Tutorial – PET: tem como proposta desenvolver atividades que propiciem a ciência, tecnologia e inovação de dentro para fora da Universidade, conscientizando seus discentes da sua importância e de como fazer, assim como proporcionar ao corpo docente um ambiente favorável ao seu desenvolvimento e dar acesso a qualquer comunidade a esse recurso tanto acadêmica quanto externamente. Mais informações em: <http://prograd.ufabc.edu.br/pet>;

Cursos de língua estrangeira: oferecidos pelo Núcleo Educacional de Tecnologias e Línguas. Mais informações em: <https://netel.ufabc.edu.br/>;

Mobilidade acadêmica: consiste em um período de estudos, em regra de 1 semestre, em uma universidade estrangeira ou nacional, com o objetivo de oferecer ao aluno experiências enriquecedoras capazes de agregar positivamente sua vida acadêmica, profissional e pessoal. Mais informações em: <https://ri.ufabc.edu.br/mobilidade-academica>;

Monitoria inclusiva: os monitores inclusivos são alunos de graduação que se dedicam 10 horas semanais em atividades de ações afirmativas ao aluno com deficiência, dando suporte como leitor, transcritor, audiodescritor de figuras, imagens, desenhos e vídeos. Outra atividade que também demanda atenção do monitor inclusivo é a adaptação de materiais e livros usados por alunos com deficiência visual. Mais informações em: <https://proap.ufabc.edu.br/acessibilidade-ufabc/servicos-e-recursos/monitoria-inclusiva>;

Programa de Apoio ao Desenvolvimento Acadêmico – PADA: realiza atividades de orientação pedagógica a discentes de graduação nas áreas de: planejamento dos estudos junto a estudantes dos Bacharelados Interdisciplinares (BIs) e Licenciaturas Interdisciplinares (LIs); requisitos para integralização dos BIs e LIs; prazos para conclusão dos cursos interdisciplinares; prevenção ao desligamento dos cursos interdisciplinares. Mais informações em: <https://prograd.ufabc.edu.br/pada>.

10 ATIVIDADES DE EXTENSÃO E CULTURA

O BCC obedece à Resolução ConsEPE no. 253/2022, regulamenta a inclusão de carga horária e ações de extensão e cultura nos cursos de graduação da UFABC. Entende-se, assim, que a extensão universitária é um processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico ou tecnológico que promove a interação transformadora entre a UFABC e outros setores da sociedade, por meio da produção e aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e/ou a pesquisa. As ações de cultura promovem, difundem, criam, desenvolvem, protegem e valorizam o patrimônio histórico-cultural, considerando as dimensões cidadã, simbólica e econômica da cultura.

As ações de extensão e cultura na UFABC podem ocorrer como programas, projetos, cursos, eventos, prestação de serviço, divulgação científica, extensão tecnológica, ou outras reconhecidamente regulamentadas pelas instâncias competentes da universidade. No contexto particular do BCC, a carga horária em atividades de extensão e cultura deverá ser cumprida por meio dos seguintes recursos curriculares:

- Conclusão com aproveitamento de disciplinas que possuam carga horária extensionista, já prevista na ementa e no catálogo de disciplinas;
- Trabalho de conclusão de curso, com registro de carga horária extensionista reconhecido pela coordenação do curso com limite máximo de 24 horas;
- Estágio curricular, com registro de carga horária extensionista reconhecido pela coordenação do curso com limite máximo de 24 horas;
- Apresentação ou exposição de trabalhos em palestras, congressos e seminários técnico-científicos, desde que de cunho extensionista;
- Publicação como autor de artigo em revista de cunho extensionista resultante de ações de extensão e cultura;
- Publicação de trabalho completo em anais (ou similares) de eventos, palestras, congressos e seminários técnico-científicos, desde que de cunho extensionista;
- Realização de Componente Curricular Livre (CCL) que tenha caráter extensionista, conforme Resolução ConsEPE nº 242 de 2020.
- Outras atividades com propósito de extensão e cultura reconhecidas pelas instâncias competentes da UFABC;

Deve-se destacar que, exceto no caso de disciplinas com carga horária extensionista antecipadamente definida, o julgamento do aproveitamento ou não da atividade, bem como a quantidade de horas aproveitadas, com o caráter extensionista deverá ser definido pela coordenação de curso ou por grupo avaliador por ela indicado seguindo a regulamentação vigente na ocasião do pedido de aproveitamento.

Deve-se ainda ressaltar que o cumprimento da carga horária em atividades de extensão e cultura é um requisito para colação de grau do discente. A carga horária mínima em atividades de extensão e cultura é de 324 horas, número equivalente a 10% da carga horária mínima do curso.

11 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares são todas as atividades acadêmicas de natureza diversa, que não se incluem no desenvolvimento regular das disciplinas constantes na matriz curricular do BCC, mas que são relevantes para a formação do aluno.

De acordo com as DCNs da área de Computação, as Atividades Complementares são componentes curriculares enriquecedores e implementadores do próprio perfil do formando e deverão possibilitar o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos, competências e atitudes do estudante, inclusive as adquiridas fora do ambiente acadêmico, que serão reconhecidas mediante processo de avaliação

O BCC e a UFABC fornecem ao estudante várias oportunidades de enriquecer sua formação com a participação em atividades de natureza diversificada e interdisciplinar, fortalecendo assim a formação em diferentes áreas e estabelecendo diferentes oportunidades para consolidar o vínculo entre teoria e prática.

O aproveitamento de carga horária dessas atividades seguirá a Resolução CG nº 30, de 19 de outubro de 2022 (ou resolução mais recente que a substitua), publicado pelo Boletim de Serviços nº 1188, de 21 de outubro de 2022.

12 ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Segundo o Parecer CNE/CES No 136/2012, *“os cursos de bacharelado na área de Computação são orientados para que seus egressos assumam funções no mercado de trabalho, incluindo a área acadêmica. Algumas das funções dos egressos dos cursos de bacharelados e de licenciatura da área de Computação são predominantemente orientadas para realizar atividades de processos e outras para transformar processos, com o desenvolvimento de novas tecnologias.”*

O estágio supervisionado curricular *não é obrigatório*. O BCC, por se identificar como um bacharelado em Ciências, não exige o cumprimento de estágio para integralização do curso. Apesar disso, o BCC incentiva e apoia os alunos interessados nessa atividade como instrumento complementar de formação e mecanismo facilitador de profissionalização. O estágio curricular é formalizado por meio de disciplinas específicas de opção limitada, que podem ser aproveitadas por estudantes regularmente matriculados no curso e que desenvolvam atividades de estágio que reconhecidamente contribuam para sua profissionalização na área de Computação.

Os critérios de aproveitamento, documentação, renovação (quando cabível) e orientação de estágio supervisionado são definidos pela **Resolução no. XXXXX/XXXX** ou documento mais recente que a substitua.

13 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Segundo as DCNs da área de Computação, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma atividade de síntese, integração e aplicação de conhecimentos de caráter científico ou tecnológico. O TCC do BCC consiste em uma pesquisa orientada, apresentada sob forma de texto científico, cobrindo algum tema necessariamente relacionado à área de Ciência da Computação. O aluno deve mostrar capacidade de avaliar a teoria/tecnologia existente de maneira crítica, bem como de buscar novas tecnologias de forma independente. Portanto, o TCC não pode se configurar como uma mera aplicação direta dos métodos e tecnologias abordadas no curso, mas sim uma experiência na qual o aluno deve revelar seu domínio da área de Computação e sua capacidade de buscar soluções criativas para problemas relevantes e não triviais.

No BCC, o TCC é um instrumento *obrigatório* para integralização do curso, representado pelo aproveitamento com direito a créditos, das disciplinas TCC I, TCC II e TCC III. Por se tratar de uma atividade de síntese, recomenda-se fortemente que seja desenvolvida no final do curso, quando o estudante já terá uma experiência curricular consolidada em relação à matriz do curso.

A regulamentação, critérios de matrícula, procedimentos, mecanismo de avaliação e diretrizes do TCC são regidos pela **Resolução no XXXXX/XXXX** ou documento mais recente que a substitua.

14 AVALIAÇÃO DE PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos discentes na UFABC é feita por meio de conceitos, o que permite uma análise mais qualitativa do aproveitamento do aluno. Segundo a Resolução ConsEPE nº 147, de 19 de março de 2013, os coeficientes de desempenho utilizados na Instituição consistem em:

- A** - Desempenho excepcional, demonstrando excelente compreensão da disciplina e do uso do conteúdo.
- B** - Bom desempenho, demonstrando boa capacidade de uso dos conceitos da disciplina.
- C** - Desempenho mínimo satisfatório, demonstrando capacidade de uso adequado dos conceitos da disciplina, habilidade para enfrentar problemas relativamente simples e prosseguir em estudos avançados.
- D** - Aproveitamento mínimo não satisfatório dos conceitos da disciplina, com familiaridade parcial do assunto e alguma capacidade para resolver problemas simples, mas demonstrando deficiências que exigem trabalho adicional para prosseguir em estudos avançados. Nesse caso, o aluno é aprovado na expectativa de que obtenha um conceito melhor em outra disciplina, para compensar o conceito D no cálculo do CR. Havendo vaga, o aluno poderá cursar esta disciplina novamente.
- F** - Reprovado. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.
- O** - Reprovado por falta. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.

Os conceitos a serem atribuídos aos estudantes, em uma dada disciplina, não deverão estar rigidamente relacionados a qualquer nota numérica de provas, trabalhos ou exercícios. Os resultados também considerarão a capacidade do aluno de utilizar os conceitos e material das disciplinas, criatividade, originalidade, clareza de apresentação e participação em sala de aula e/ou laboratórios. O aluno, ao iniciar uma disciplina, será informado sobre as normas e critérios de avaliação que serão considerados.

Não há um limite mínimo de avaliações a serem realizadas, mas, dado o caráter qualitativo do sistema, é indicado que sejam realizadas ao menos duas em cada disciplina durante o período letivo. Esse mínimo sugere a possibilidade de ser feita uma avaliação diagnóstica logo no início do período letivo, que identifique a capacidade do aluno em lidar com conceitos que apoiarão o desenvolvimento de novos conhecimentos e o quanto ele conhece dos conteúdos a serem discutidos na disciplina, e outra no final do período, que possa identificar a evolução do aluno relativamente ao estágio de diagnóstico inicial. De posse do diagnóstico inicial, o próprio professor poderá ser mais eficiente na mediação com os alunos no desenvolvimento da disciplina.

Serão apoiadas e incentivadas as iniciativas de se gerar novos documentos de avaliação, como atividades extraclasse, tarefas em grupo, listas de exercícios, atividades em sala e/ou em laboratório, observações do professor, auto-avaliação, seminários, exposições, projetos, sempre no intuito de se viabilizar

um processo de avaliação que não seja apenas qualitativo, mas que se aproxime de uma avaliação contínua. Assim, propõe-se não apenas a avaliação de conteúdos, mas de estratégias cognitivas e habilidades e competências desenvolvidas.

Por fim, deverá ser levada em alta consideração o processo evolutivo descrito pelas sucessivas avaliações no desempenho do aluno para que se faça a atribuição de um conceito a ele.

Cabe ressaltar que os critérios de recuperação do curso da UFABC são atualmente regulamentados pela Resolução ConsEPE nº 182 (ou outra resolução que venha a substituí-la).

15 INFRAESTRUTURA

A UFABC é uma universidade multicampi. Tanto o campus de Santo André como o campus de São Bernardo do Campo possuem biblioteca, conexão de internet de alta velocidade, laboratórios didáticos de experimentação, de ensino e computação, laboratórios de pesquisa, biotérios de criação e manutenção de animais de experimentação, setores administrativos, salas de reunião e salas de docentes.

15.1 CAMPUS SANTO ANDRÉ

O 'Bloco A' de edifícios do Campus Santo André mede cerca de 39.000 m² e é onde está localizada a maior parte das salas de aula, laboratórios de pesquisa e salas de docentes daquele campus. Esta obra possui três torres principais, cada uma relacionada a um centro desta universidade: Centro de Engenharias, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS), Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH) e Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC). As três edificações estão interligadas por áreas comuns nos primeiros três andares de cada prédio. Nessas áreas comuns estão instaladas salas de aula da graduação e setores administrativos. A ideia de continuidade física entre as áreas da UFABC está em consonância com seu projeto de criação, que visa a interdisciplinaridade como sua principal meta.

Algumas salas de docentes, laboratórios didáticos e de pesquisa, e salas de aula também estão localizadas no prédio de 11 andares adjacente ao 'Bloco A', denominado 'Bloco B'. O 'Bloco L', com área construída de mais de 16.800 m², abriga 72 laboratórios didáticos e de pesquisa dos três Centros, além de lanchonetes, almoxarifado entre outros. Esse campus conta ainda com uma biblioteca, restaurante universitário e quadras para esportes.

15.2 CAMPUS SÃO BERNARDO DO CAMPO

O campus de São Bernardo do Campo possui laboratórios didáticos para experimentação e computação nos Blocos 'Alfa' e 'Tau'. O Bloco 'Beta' abriga a biblioteca, anfiteatros e um amplo auditório de 400 lugares. Estão alocados nos laboratórios didáticos do bloco Alfa diversos modelos anatômicos e sistemas de ensino de fisiologia (i-Works). Além disso, contamos também com os laboratórios didáticos específicos das Engenharias no 'Bloco Omega' e laboratórios de pesquisa no 'Bloco Zeta' e um Biotério de caráter multiusuário de criação e manutenção de animais de experimentação.

15.3 LABORATÓRIOS DIDÁTICOS

A Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) possui em sua infraestrutura um grupo de laboratórios compartilhados por todos os cursos de graduação. A Coordenadoria dos Laboratórios Didáticos (CLD), vinculada à PROGRAD, é responsável pela gestão administrativa dos laboratórios didáticos e por realizar a interface

entre docentes, discentes e técnicos de laboratório nas diferentes áreas, de forma a garantir o bom andamento dos cursos de graduação, no que se refere às atividades práticas em laboratório.

A CLD é composta por um Coordenador dos Laboratórios Úmidos, um Coordenador dos Laboratórios Secos e um Coordenador dos Laboratórios de Informática e Práticas de Ensino, bem como equipe técnico-administrativa. Dentre as atividades da CLD destacam-se o atendimento diário a toda comunidade acadêmica, a elaboração de Política de Uso e Segurança dos Laboratórios Didáticos e a análise e adequação da alocação de turmas nos laboratórios em cada quadrimestre letivo, garantindo a adequação dos espaços às atividades propostas em cada disciplina e melhor utilização de recursos da UFABC, o gerenciamento da infraestrutura dos laboratórios didáticos, materiais, recursos humanos, treinamento, encaminhamento para manutenção preventiva e corretiva de todos os equipamentos.

Os laboratórios são dedicados às atividades didáticas práticas que necessitam de infraestrutura específica e diferenciada, não atendidas por uma sala de aula convencional. São quatro diferentes categorias de laboratórios didáticos disponíveis para os usos dos cursos de graduação da UFABC:

Laboratórios Didáticos Secos: são espaços destinados às aulas da graduação que necessitem de uma infraestrutura com bancadas e instalação elétrica e/ou instalação hidráulica e/ou gases, uso de kits didáticos e mapas, entre outros;

Laboratórios Didáticos Úmidos: são espaços destinados às aulas da graduação que necessitem manipulação de agentes químicos ou biológicos, uma infraestrutura com bancadas de granito, com capelas de exaustão e com instalações hidráulica, elétrica e de gases;

Laboratórios Didáticos Práticas de Ensino: são espaços destinados ao suporte dos cursos de licenciatura, desenvolvimento de habilidades e competências para docência da educação básica, podendo ser úteis também para desenvolvimentos das habilidades e competências para docência do ensino superior;

Laboratórios Didáticos de Informática: são espaços para aulas utilizando recursos de tecnologia de informação como microcomputadores, acesso à internet, linguagens de programação, softwares, hardwares e periféricos.

Anexo a cada laboratório há uma sala de suporte técnico que acomoda quatro técnicos de laboratório, cumprindo as seguintes funções:

- nos períodos extra aula, auxiliam a comunidade no que diz respeito a atividades de graduação, pós-graduação e extensão em suas atividades práticas (projetos de disciplinas, iniciação científica, mestrado e doutorado), participam dos processos de compras levantando a minuta dos materiais necessários, fazem controle de estoque de materiais, bem como cooperam com os professores durante a realização de testes e experimentos que serão incorporados nas disciplinas e preparação do laboratório para a aula prática;

- nos períodos de aula, oferecem apoio para os professores e alunos durante o experimento, repondo materiais, auxiliando no uso de equipamentos e prezando pelo bom uso dos materiais de laboratório. Para isso, os técnicos são alocados previamente em determinadas disciplinas, conforme a sua formação (eletrônica, eletrotécnica, materiais, mecânica, mecatrônica, edificações, química, biologia, informática, etc).

Os técnicos trabalham em esquema de horários alternados, possibilitando o apoio às atividades práticas ao longo de todo período de funcionamento da UFABC, das 8h às 23h.

Além dos técnicos, a sala de suporte armazena alguns equipamentos e kits didáticos utilizados nas disciplinas. Há também a sala de suporte técnico, que funciona como almoxarifado, armazenando demais equipamentos e kits didáticos utilizados durante o quadrimestre.

A UFABC dispõe ainda de uma oficina mecânica de apoio, com quatro técnicos especializados na área, e atende a demanda de toda comunidade acadêmica (centros, graduação, extensão e prefeitura universitária) para a construção e pequenas reparações de kits didáticos e dispositivos para equipamentos usados na graduação e pesquisa, além do auxílio a discentes na construção e montagem de trabalhos de graduação e pós, projetos acadêmicos como BAJA, Aerodesign, etc. A oficina mecânica atende no horário das 8h às 17h. Esta oficina está equipada com as seguintes máquinas operatrizes: torno CNC, centro de usinagem CNC, torno mecânico horizontal, fresadora universal, retificadora plana, furadeira de coluna, furadeira de bancada, esmeril, serra de fita vertical, lixadeira, serra de fita horizontal, prensa hidráulica, máquina de solda elétrica TIG, aparelho de solda oxi-acetilênica, calandra, curvadora de tubos, guilhotina e dobradora de chapas. Além disso, a oficina mecânica possui duas bancadas e uma grande variedade de ferramentas para trabalhos manuais: chaves para aperto, limas, serras manuais, alicates de diversos tipos, torquímetros, martelos e diversas ferramentas de corte de uso comum em mecânica, como também, ferramentas manuais elétricas como furadeiras manuais, serra tico-tico, grampeadeira, etc. Também estão disponíveis vários tipos de instrumentos de medição comuns em metrologia: paquímetros analógicos e digitais, micrômetros analógicos com batentes intercambiáveis, micrômetros para medição interna, esquadros e goniômetros, traçadores de altura, desempeno, escalas metálicas, relógios comparadores analógicos e digitais e calibradores. Com estes equipamentos e ferramentas, é possível a realização de uma ampla gama de trabalhos de usinagem, ajustes, montagem e desmontagem de máquinas e componentes mecânicos.

A alocação de laboratórios didáticos para as turmas de disciplinas com carga horária prática ou aquelas que necessitem do uso de um laboratório é feita pelo coordenador do curso, a cada quadrimestre, durante o período estipulado pela PROGRAD.

O docente da disciplina com carga horária alocada nos laboratórios didáticos é responsável pelas aulas práticas da disciplina, não podendo se ausentar do laboratório durante a aula prática. Atividades como treinamentos, instalação ou manutenção de equipamentos nos laboratórios didáticos ou aulas pontuais são previamente agendadas com a equipe técnica responsável e acompanhadas por um técnico de laboratório.

Como os laboratórios são compartilhados, todos os cursos podem realizar de diferentes atividades di-

dáticas dentro dos diversos laboratórios, otimizando o uso dos recursos materiais e ampliando as possibilidades didáticas dos docentes da UFABC e a prática da interdisciplinaridade, respeitando as necessidades de cada disciplina ou aula de acordo com a classificação do laboratório e dos materiais e equipamentos disponíveis nele.

15.4 SISTEMA DE BIBLIOTECAS

O Sistema de Bibliotecas (SisBi) da UFABC, cuja finalidade é atender as demandas informacionais da comunidade universitária e científica interna e externa à Universidade, é formado por unidades de bibliotecas localizadas nos campi de Santo André e São Bernardo do Campo, responsáveis por atender e apoiar a comunidade universitária em suas atividades de ensino pesquisa e extensão, de forma articulada e pautada na proposta interdisciplinar do projeto pedagógico e de seu plano de desenvolvimento institucional.

As bibliotecas que compõem o sistema possuem amplo e diversificado acervo, com aproximadamente 100.000 exemplares de livros físicos e 42.000 títulos de livros eletrônicos, sendo todas as coleções da editora Springer Nature entre os anos de 2005 e 2014, todos os títulos publicados pela editora Wiley em 2016 e pelos títulos da editora Ebsco referentes a coleção EbscoHost. Além disso, conta com títulos resultantes de assinaturas anuais com demais editoras, como Elsevier, Cengage Learning e Wiley, além de ter uma filmoteca, que conta com mais de 1.000 títulos de filmes.

O SisBi ainda dispõe do sistema SophiA, que permite o acesso ao seu catálogo e portal na internet para acesso às informações sobre seus serviços e a conteúdos externos, como: sistema Scielo, que contempla seleção de periódicos científicos brasileiros; sistema Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; sistema COMUT, que permite a obtenção de cópias de documentos técnico-científicos disponíveis nos acervos das principais bibliotecas brasileiras e em serviços de informações internacionais; Portal de Periódicos da CAPES, que oferece uma seleção das mais importantes fontes de informação científica e tecnológica, de acesso gratuito na Web. Atualmente, o portal dispõe de 34.457 periódicos eletrônicos, relacionados às diversas áreas do conhecimento e, ainda, acesso a mais de 2.000 bases de dados; dentre outros.

Convênios também são estabelecidos pelo SisBi. Entre os mais significativos está o serviço de Empréstimo Entre Bibliotecas, que estabelece a cooperação e potencializa a utilização do acervo das instituições universitárias participantes, favorecendo a disseminação da informação entre universitários e pesquisadores de todo o país. Outro convênio a ser notado é com o IBGE, que tem por objetivo ampliar para a sociedade o acesso às informações produzidas por meio de cooperação técnica com o Centro de Documentação e Disseminação de Informações do IBGE. Assim, o SisBi passou a ser depositário das publicações editadas por esse órgão.

As unidades de bibliotecas atendem a comunidade de segunda a sexta, das 8h às 22h, mantendo-se em uma estrutura física com área total de 4.529 m², onde se distribuem 521 assentos, além de terminais de consulta ao acervo. Buscando promover o exercício a reflexão crítica nos espaços universitários, bem como

a interação com os diversos públicos, desenvolve ainda programas e projetos culturais como CineArte, exibido também ao ar livre, PublicArte, Saraus e Exposições.

15.5 TECNOLOGIAS DIGITAIS

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm sido cada vez mais utilizadas no processo de ensino e aprendizagem. Sua importância não está restrita apenas à oferta de disciplinas e cursos semi-presenciais, ou totalmente a distância, ocupando um espaço importante também como mediadoras em disciplinas e cursos presenciais. As salas de aula da UFABC são equipadas com projetor multimídia e um computador, e as disciplinas práticas, que demandam o uso de computadores e internet, são ministradas em laboratórios equipados com 30-48 computadores com acesso à Internet, projetor multimídia e softwares relacionados às atividades desenvolvidas. Estão disponíveis também 10 lousas digitais, distribuídas em salas específicas de cada centro. Para o uso dessas ferramentas e infraestrutura, os docentes contam com o suporte técnico do Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) e da Coordenação de Laboratórios Didáticos (CLD).

15.6 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Com o intuito de estimular a integração das TIC, a UFABC incentiva o uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), TIDIA 4 ou Moodle, como ferramenta de apoio ao ensino presencial e semipresencial nas diversas disciplinas. O AVA pode possibilitar a interação entre alunos e professores por meio de ferramentas de comunicação síncrona (e.g. bate papo/chat) e assíncrona (e.g. fórum de discussões, correio eletrônico), além de funcionar como repositório de conteúdo didáticos, e permitir propostas de atividades individuais e colaborativas.

15.7 NÚCLEO EDUCACIONAL DE TECNOLOGIAS E LÍNGUAS

No âmbito da utilização das TIC nas diferentes modalidades de ensino e aprendizagem (presencial, semipresencial e a distância), a UFABC conta com o apoio do Núcleo Educacional de Tecnologias e Línguas⁴ (NETEL). O NETEL está organizado em seis divisões (Cursos, Design e Inovação Educacional, Tecnologias da Informação, Audiovisual, Comunicação e idiomas), e oferece cursos de extensão e oficinas para capacitação de docentes interessados na integração de novas metodologias e tecnologias digitais nas suas práticas de ensino. Os cursos e oficinas são oferecidos periodicamente, nas modalidades presencial e semipresencial, e possibilitam a formação e a atualização em diferentes domínios, por exemplo: docência com tecnologias, desenvolvimento de objetos de aprendizagem, jogos digitais educacionais, videoaulas, webconferência, lousa digital, metodologias ativas de ensino, ferramentas digitais de apoio à aprendizagem.

⁴<http://netel.ufabc.edu.br/>

Para apoiar a oferta de disciplinas na modalidade semipresencial, outras iniciativas formativas do NETEL são os cursos semipresenciais “Planejamento de cursos virtuais”, que se configura em uma oportunidade de reflexão e compartilhamento de ideias sobre estratégias, ferramentas e métodos que apoiam a criação de espaços virtuais de aprendizagem, e o curso “Formação de Tutores para EAD”, que tem como objetivo capacitar alunos de graduação e pós-graduação e pessoas interessadas em atuar como tutores/monitores.

Para apoiar o docente na criação e oferta de disciplinas na modalidade semipresencial, o NETEL conta com uma equipe de profissionais da área de Design Instrucional e especialistas no desenvolvimento de recursos educacionais, como objetos de aprendizagem e jogos educacionais. O NETEL possui também uma divisão de audiovisual com infraestrutura completa de estúdio e equipamentos para gravação de videoaulas e podcasts. O estúdio proporciona apoio à comunidade acadêmica em diversos projetos de extensão e outras iniciativas que demandam o uso de recursos audiovisuais como filmagem de aulas, palestras etc. Em 2019 o NETEL passou a integrar uma nova divisão, de idiomas, a qual é responsável por desenvolver a política linguística da UFABC através de ofertas de cursos de línguas gratuitos e presenciais como cursos de inglês, português, espanhol e francês.

Por se tratar de uma instituição que busca excelência no uso das TIC, muitos pesquisadores da UFABC têm desenvolvido pesquisas interdisciplinares nas áreas de Educação, Ensino, Ciência da Computação, Comunicação etc., com o objetivo de compreender as potencialidades de uso das TIC e sua influência nos processos de ensino e aprendizagem. Neste contexto, os docentes envolvidos no núcleo juntamente com parceiros da UFABC desenvolvem pesquisas com a finalidade de renovação e atualização constante das TICs tanto no ensino quanto apoio ao mesmo.

15.8 OFERTA DE DISCIPLINAS SEMIPRESENCIAIS

A Portaria MEC nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019 (disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.117-de-6-de-dezembro-de-2019-232670913>), orienta sobre a oferta, por IES, de disciplinas na modalidade à distância em cursos de graduação presencial. Neste sentido, as coordenações dos cursos de graduação juntamente com o seu corpo docente poderão decidir como farão o uso desta portaria no sentido de incluir componentes curriculares que, no todo ou em parte, utilizem a modalidade de ensino semipresencial ou a distância, desde que esta oferta não ultrapasse 40% (quarenta por cento) da carga horária do curso. Uma mesma disciplina do curso poderá ser ofertada nos formatos presencial e semipresencial, com Planos de Ensino devidamente adequados à sua oferta. O número de créditos atribuídos a um componente curricular será o mesmo em ambos os formatos.

Para fins de registros escolares, não existe qualquer distinção entre as ofertas presencial ou semipresencial de um dado componente curricular. Portanto, em ambos os casos, as TICs, o papel dos tutores e dos docentes, a metodologia de ensino, e o material didático a serem utilizados deverão ser detalhados em proposta de Plano de Aula a ser avaliado pela coordenação do curso antes de sua efetiva implantação. O uso desta portaria é de grande importância, pois motiva o uso das TICs nas disciplinas de graduação,

favorecendo a renovação e modernização do ensino e criando oportunidade para o desenvolvimento das habilidades digitais tanto dos docentes quanto dos alunos da UFABC.

15.9 ACESSIBILIDADE

A UFABC possui ainda um Núcleo de Acessibilidade, lotado na Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Políticas Afirmativas (ProAP), responsável por executar as políticas de assistência estudantil direcionadas aos estudantes com deficiência da nossa comunidade. Essas ações e projetos visam eliminar as barreiras arquitetônicas, atitudinais e de comunicação, promovendo a inclusão das pessoas com deficiência.

É papel da ProAP dar suporte a estudantes com deficiência ou necessidades educacionais específicas, além de orientar a comunidade acadêmica nas questões que envolvem o atendimento educacional destes estudantes. Além disso, a fim de possibilitar à pessoa com deficiência viver de forma autônoma e participar de todos os aspectos da vida acadêmica, a ProAP preza pela disseminação do conceito de desenho universal, conforme disposto na legislação vigente.

Orientar o corpo docente, acolher aos estudantes respeitando suas especificidades, difundir e oferecer Tecnologias Assistivas, dar suporte de monitoria acadêmica as disciplinas da graduação, disponibilizar tradução e interpretação de LIBRAS, além da oferta de alguns programas de subsídios financeiros propostos pelo Plano Nacional de Assistência Estudantil - PNAES, também fazem parte dos programas em acessibilidade da UFABC.

16 DOCENTES

O corpo docente da UFABC é constituído integralmente por doutores. Todos os docentes da UFABC trabalham no regime de tempo integral (40h semanais) e de dedicação exclusiva. Relacionamos na Tabela 3 docentes efetivos credenciados no BCC em janeiro de 2023.

Tabela 3: Docentes efetivos credenciados no BCC em janeiro de 2023.

Docente	Área de formação	Título
Alexandre Donizeti Alves	Ciência da Computação	Doutor em Computação Aplicada
Alexandre Noma	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação
Ana Lígia Barbour Scott	Ciência da Computação	Doutora em Ciências Biomoleculares e Farmacológicas
André Luiz Brandão	Ciência da Computação	Doutor em Computação
Antonio Sérgio Kimus Braz	Agronomia	Doutor em Ciências Biológicas (Genética)
Aritanan Borges Garcia Gruber	Ciência da Computação	Doutor em Pesquisa Operacional
Bruno Augusto Dorta Marques	Ciência da Computação	Doutor em Computação
Carla Lopes Rodriguez	Análise de Sistemas	Doutora em Artes Visuais
Carla Negri Lintzmayer	Ciência da Computação	Doutora em Ciência da Computação
Carlo Kleber da Silva Rodrigues	Engenharia Elétrica	Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação
Carlos Alberto Kamienski	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação
Carlos da Silva dos Santos	Engenharia Elétrica	Doutor em Ciência da Computação
Cláudio Nogueira de Meneses	Ciência da Computação	Doutor em Engenharia Industrial e de Sistemas
Cristiane Maria Sato	Ciência da Computação	Doutora em Otimização e Combinatória
Daniel Morgato Martin	Ciência da Computação	Doutor em Matemática
David Corrêa Martins Júnior	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação
Debora Maria Rossi de Medeiros	Ciência da Computação	Doutora em Ciência da Computação e Matemática Computacional
Denise Hideko Goya	Ciência da Computação	Doutora em Ciência da Computação
Diogo Santana Martins	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional
Edson Pinheiro Pimentel	Tecnologia em Processamento de Dados	Doutor em Engenharia Eletrônica e Computação
Emílio de Camargo Franceschini	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação
Fabício Olivetti de França	Engenharia Elétrica modalidade Computação	Doutor em Engenharia Elétrica
Fedor Pishnichenko	Matemática	Doutor em Matemática Aplicada
Fernando Teubl Ferreira	Ciência da Computação	Doutor em Engenharia Elétrica
Flávio Eduardo Aoki Horita	Sistemas de Informação	Doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional
Francisco de Assis Zampiroli	Matemática	Doutor em Engenharia Elétrica
Francisco Isidro Massetto	Ciência da Computação	Doutor em Engenharia Elétrica
Francisco Javier Ropero Peláez	Engenharia	Doutor em Neurociências

Gordana Manic	Matemática Aplicada	Doutora em Ciência da Computação
Guiou Kobayashi	Engenharia Elétrica	Doutor em Engenharia Elétrica
Gustavo Sousa Pavani	Engenharia da Computação	Doutor em Engenharia Elétrica
Harlen Costa Batagelo	Ciência da Computação	Doutor em Engenharia Elétrica
Itana Stiubiener	Engenharia Elétrica	Doutora em Engenharia Elétrica
Jair Donadelli Júnior	Ciência da Computação	Doutor em Matemática Aplicada
Jerônimo Cordoni Pellegrini	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação
Jesús Pascual Mena-Chalco	Engenharia de Sistemas	Doutor em Ciência da Computação
João Marcelo Borovina Josko	Tecnologia de Processamento de Dados	Doutor em Ciência da Computação
João Paulo Gois	Licenciatura Plena em Matemática	Doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional
João Ricardo Sato	Estatística	Doutor em Estatística
José Artur Quilici Gonzalez	Engenharia Elétrica	Doutor em Engenharia Elétrica
Juliana Cristina Braga	Ciência da Computação	Doutora em Computação Aplicada
Karla Vittori	Engenharia Industrial Elétrica	Doutora em Engenharia Elétrica
Luiz Carlos da Silva Rozante	Ciência da Computação	Doutor em Bioinformática
Márcio Katsumi Oikawa	Informática	Doutor em Ciência da Computação
Maria das Graças Bruno Marietto	Ciências Matemáticas	Doutora em Engenharia Eletrônica e Computação
Maycon Sambinelli	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação
Monael Pinheiro Ribeiro	Ciência da Computação	Doutor em Engenharia Eletrônica e Computação
Nunzio Marco Torrisi	Engenharia Informática e de Telecomunicações	Doutor em Engenharia Informática
Paulo Henrique Pisani	Tecnologia em Processamento de Dados	Doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional
Raphael Yokoingawa de Camargo	Ciências Moleculares	Doutor em Ciência da Computação
Rodrigo Augusto Cardoso da Silva	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação
Rodrigo Izidoro Tinini	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação
Rogério Rossi	Matemática	Doutor em Engenharia Elétrica
Ronaldo Cristiano Prati	Ciência da Computação	Doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional
Saul de Castro Leite	Ciência da Computação	Doutor em Modelagem Computacional
Sílvia Cristina Dotta	Comunicação Social	Doutora em Educação
Valério Ramos Batista	Engenharia de Computação	Doutor em Matemática
Vera Nagamuta	Informática Administrativa	Doutora em Ciência da Computação
Vinicius Cifú Lopes	Matemática	Doutor em Matemática
Vladimir Emiliano Moreira Rocha	Engenharia em Computação	Doutor em Engenharia Elétrica
Wagner Tanaka Botelho	Engenharia de Computação	Doutor em Engenharia

16.1 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) do BCC é constituído conforme as orientações da Resolução ConsEPE nº 179, de 21 de junho de 2014, que institui o NDE no âmbito dos cursos de graduação da UFABC e estabelece suas normas de funcionamento.

São atribuições do Núcleo Docente Estruturante (NDE):

- I - contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- II - zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- III - indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão e sua articulação com a pós-graduação, oriundas das necessidades do curso de graduação, das exigências do mundo do trabalho, sintonizadas com as políticas públicas próprias à área de conhecimento; e
- IV - zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso e demais marcos regulatórios.

A composição atual foi nomeada por meio da [Portaria CMCC nº XXX](#), sendo formada pelos seguintes docentes:

- Márcio Katsumi Oikawa (Presidente)
- Carlos da Silva dos Santos
- Carlos Alberto Kamienski
- Cristiane Maria Sato
- Daniel Morgato Martin
- Denise Hideko Goya
- Diogo Santana Martins
- Jerônimo Cordoni Pellegrini
- João Marcelo Borovina Josko

17 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DE CURSO

Buscando conhecer, avaliar e aprimorar a qualidade e os compromissos de sua missão, a UFABC tem implementado mecanismos de avaliação permanente para a efetividade do processo de ensino-aprendizagem, visando compatibilizar a oferta de vagas, os objetivos do curso, o perfil do egresso e a demanda de profissionais no mercado de trabalho para o curso.

Um dos mecanismos adotado pela coordenação do curso para avaliação do PPC do BCC é a análise e o estabelecimento de ações, a partir dos resultados obtidos pelo curso e pela universidade no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), regulamentado e instituído pela Lei nº 10.681, de 14 de abril de 2004.

No Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de IES e cursos superiores de Graduação e Sequenciais no sistema federal de ensino, no seu artigo 1º, parágrafo 3º, lê-se que a avaliação realizada pelo SINAES constitui referencial básico para os processos de regulação e supervisão da educação superior, a fim de promover sua qualidade.

No que tange propriamente à estruturação da avaliação estabelecida pelo SINAES, são considerados três tipos de avaliação:

1. Avaliação institucional, que contempla um processo de autoavaliação realizado pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) da Instituição de Educação Superior, está já implantada na UFABC, com as seguintes portarias de criação nos últimos anos:
 - (a) Portaria 108, de 28 de fevereiro de 2013, que institui a Comissão Própria de Avaliação e demais portarias correlatas. Disponíveis em <https://www.ufabc.edu.br/administracao/comissoes/cpa/criacao>. Acesso em: 22 de janeiro de 2023.
 - (b) Regimento interno da CPA - UFABC. Disponível em <https://www.ufabc.edu.br/administracao/comissoes/cpa/regimento-interno>. Acesso em: 22 de janeiro de 2023.
2. Avaliação de curso, que considera um conjunto de avaliações: avaliação dos pares (in loco), avaliação dos estudantes (questionário de Avaliação Discente da Educação Superior – ADES, enviado à amostra selecionada para realização do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes - ENADE), avaliação da Coordenação (questionário específico) e dos Professores do Curso e da CPA. Temos os seguintes relatórios produzidos nos últimos anos:
 - (a) Relatório CPA 2022. Disponível em: https://www.ufabc.edu.br/images/comissoes/cpa/relatorio_cpa_2022_vfinal_16_04_2022_.pdf. Acesso em: 22 de janeiro de 2023.
 - (b) Relatório final CPA 2021. Disponível em: https://www.ufabc.edu.br/images/comissoes/cpa/relatorio_cpa_2021_final_31_03_2021_entregue.pdf. Acesso em: 22 de janeiro de 2023.
 - (c) Relatório parcial CPA 2021. Disponível em: https://www.ufabc.edu.br/images/comissoes/cpa/relatorio_cpa_2020.pdf. Acesso em: 22 de janeiro de 2023.
 - (d) Relatório do Grupo de Trabalho sobre Problemas e Oportunidades de Melhoria na Infraestrutura Pedagógica da UFABC. Disponível em: <https://www.ufabc.edu.br/images/comissoes/cpa/>

[relatorio_gt_infraestrutura_pedagogica.pdf](#). Acesso em: 22 de janeiro de 2023.

(e) Demais relatórios da CPA - UFABC. Disponíveis em <https://www.ufabc.edu.br/administracao/comissoes/cpa>. Acesso em: 22 de janeiro de 2023.

3. Avaliação do Desempenho dos estudantes ingressantes e concluintes, que corresponde à aplicação do ENADE aos estudantes que preenchem os critérios estabelecidos pela legislação vigente (incluem neste exame a prova e os questionários dos alunos, do Coordenador de Curso e da percepção do alunado sobre a prova).

Com o apoio do NDE, os relatórios são utilizados para avaliar a estrutura do curso sob diferentes perspectivas: do discente, do docente, do resultado de exames de acompanhamento externo. Com base nesses elementos, são identificados e discutidos temas levantados sobre pontos positivos e negativos da concepção e execução do curso, como por exemplo:

- Adequação da oferta de turmas de disciplinas;
- Nível de aproveitamento em disciplinas;
- Panorama geral de orientação de alunos para estágios, TCCs, iniciação científica e outras modalidades;
- Criação de disciplinas novas com cobertura de assuntos recentes à Computação;
- Reformulação de disciplinas;
- Adequação de ementas;
- Criação de grupos de trabalho;
- Outros temas.

A aplicação e divulgação dos resultados de discussões realizadas pela coordenação de curso, colegiado de curso e NDE são expostas e deliberadas em reunião plenária, excetuando-se casos em que os temas fogem de seu escopo.

18 DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

18.1 DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO BC&T

A Tabela 4 apresenta a lista de todas as disciplinas obrigatórias do BC&T, que compõem parte do currículo do BCC.

Tabela 4: Disciplinas obrigatórias do BC&T, com siglas, número de créditos e carga horária total.

Código	Nome da disciplina	Créditos T+P (T-P-E-I)	Carga horária
BIS0005-15	Bases Computacionais da Ciência	2 (0-2-0-2)	24h
BIR0004-15	Bases Epistemológicas da Ciência Moderna	3 (3-0-0-4)	36h
BCS0001-15	Base Experimental das Ciências Naturais	3 (0-3-0-2)	36h
BIS0003-15	Bases Matemáticas	4 (4-0-0-5)	48h
BCL0306-15	Biodiversidade: Interações entre Organismos e Ambiente	3 (3-0-0-4)	36h
BCL0308-15	Bioquímica: Estrutura, Propriedades e Funções de Biomoléculas	5 (3-2-0-6)	60h
BIR0603-15	Ciência, Tecnologia e Sociedade	3 (3-0-0-4)	36h
BCM0506-15	Comunicação e Redes	3 (3-0-0-4)	36h
BIK0102-15	Estrutura da Matéria	3 (3-0-0-4)	36h
BIQ0602-15	Estrutura e Dinâmica Social	3 (3-0-0-4)	36h
BIL0304-15	Evolução e Diversificação da Vida na Terra	3 (3-0-0-4)	36h
BCJ0203-15	Fenômenos Eletromagnéticos	5 (4-1-0-6)	60h
BCJ0204-15	Fenômenos Mecânicos	5 (4-1-0-6)	60h
BCJ0205-22	Fenômenos Térmicos	5 (4-1-0-6)	60h
BCK0103-22	Física Quântica	3 (4-0-0-4)	48h
BCN0402-15	Funções de Uma Variável	4 (4-0-0-6)	48h
BCN0407-15	Funções de Várias Variáveis	4 (4-0-0-4)	48h
BCN0404-15	Geometria Analítica	3 (3-0-0-6)	36h
BIN0406-15	Introdução à Probabilidade e à Estatística	3 (3-0-0-4)	36h
BCN0405-15	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	4 (4-0-0-4)	48h
BCM0504-15	Natureza da Informação	3 (3-0-0-4)	36h
BCM0505-22	Processamento da Informação	4 (0-4-0-4)	48h
BCL0307-15	Transformações Químicas	5 (3-2-0-6)	60h

18.2 DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO BCC

A Tabela 5 apresenta a lista de todas as disciplinas obrigatórias do BCC. A descrição das ementas e bibliografia dessas disciplinas encontra-se nas seções a seguir.

Tabela 5: Lista de disciplinas obrigatórias do BCC, com sibilas, número de créditos e carga horária total.

Código	Nome da disciplina	Créditos T+P (T-P-E-I)	Carga horária
MCTB001-23	Álgebra Linear	6 (6-0-0-5)	72h
MCTA001-23	Algoritmos e Estruturas de Dados I	4 (2-2-0-6)	48h
MCTA002-23	Algoritmos e Estruturas de Dados II	4 (4-0-0-6)	48h
MCTA027-23	Algoritmos em Grafos	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA003-23	Análise de Algoritmos I	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA???-23	Análise de Algoritmos II	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA004-23	Arquitetura de Computadores	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA006-23	Circuitos Digitais	4 (3-1-0-4)	48h
MCTA007-23	Compiladores e Interpretadores	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA008-23	Computação Gráfica	4 (3-1-0-4)	48h
MCTA009-23	Computadores, Ética e Sociedade	2 (2-0-0-4)	24h
MCTA033-23	Engenharia de Software	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA014-23	Inteligência Artificial	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA015-23	Linguagens Formais e Autômatos	4 (4-0-0-4)	48h
MCTB019-23	Matemática Discreta I	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA???-23	Matemática Discreta II	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA???-23	Metodologia e Escrita Científica para Ciência da Computação	2 (2-0-0-4)	48h
MCTA037-23	Modelagem de Banco de Dados	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA017-23	Otimização Linear	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA028-23	Programação Estruturada	4 (2-2-0-4)	48h
MCTA016-23	Programação Funcional	4 (4-0-0-4)	48h
MCTA018-23	Programação Orientada a Objetos	4 (2-2-0-4)	48h
MCTA029-23	Trabalho de Conclusão de Curso I	4 (0-4-0-4)	48h
MCTA030-23	Trabalho de Conclusão de Curso II	4 (0-4-0-6)	48h
MCTA031-23	Trabalho de Conclusão de Curso III	4 (0-4-0-6)	48h
MCTA022-23	Redes de Computadores	4 (3-1-0-4)	48h
MCTA023-23	Segurança de Dados	4 (3-1-0-4)	48h
MCTA024-23	Sistemas Digitais	4 (2-2-0-4)	48h
MCTA025-23	Sistemas Distribuídos	4 (3-1-0-4)	48h
MCTA026-23	Sistemas Operacionais	4 (3-1-0-4)	48h

18.3 MCTB001-23 – ÁLGEBRA LINEAR

(*Linear Algebra*)

T-P-E-I: 6-0-0-5

Carga horária: 72 horas

Quadrimestre: 7º

Recomendações: Geometria Analítica.

Observação: disciplina sob responsabilidade do Bacharelado em Matemática.

Objetivos: Compreender as definições de espaço vetorial e transformação linear. Verificar a dependência e independência linear de conjuntos de vetores. Calcular determinantes, autovalores e autovetores. Associar transformações lineares a suas matrizes em diferentes bases. Aplicar os conceitos e métodos em diversos exemplos nas áreas da ciência e da tecnologia. Perceber e compreender as conexões e generalizações de conceitos geométricos e algébricos tratados no curso. Desenvolver a habilidade de abstração e de raciocínio rigoroso através de demonstrações simples. Compreender espaços vetoriais com produto interno e ser capaz de construir bases ortogonais.

Conteúdo programático: Espaços vetoriais. Subespaços vetoriais. Combinações lineares. Dependência e independência linear. Base de um espaço vetorial e mudança de base. Transformações lineares. Núcleo e imagem de uma transformação linear. Posto e nulidade de transformações lineares. Representação matricial de transformações. Sistemas de equações lineares. Representação de sistemas lineares por matrizes. Matrizes escalonadas. Sistemas homogêneos. Determinantes. Autovalores e autovetores. Polinômio característico. Base de autovetores. Diagonalização de operadores. Produtos internos e normas. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt.

Conteúdo programático em inglês: *Vector spaces. Subspaces. Linear combinations. Linear dependence and independence. Basis of a vector space and change of basis. Linear maps. Kernel and image of a linear map. Rank and nullity of a linear map. Representation of linear maps by matrices. Row echelon form. Homogeneous linear systems. Determinants. Eigenvalues and eigenvectors. Characteristic Polynomial. Basis of eigenvectors. Diagonalization of linear operators. Inner products and norms. Gram-Schmidt orthogonalization process.*

Bibliografia básica:

1. ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 10. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012. p. 768. Tradução de Claus Ivo Doering. ISBN 9788540701694.
2. APOSTOL, Tom Mike. **Cálculo II: cálculo com funções de várias variáveis e álgebra linear, com aplicações às equações diferenciais e às probabilidades**. Waltham, USA: Reverté, 1996. p. 752. Tradução de Joaquim Ferreira Marques. ISBN 9788429150162.
3. BOLDRINI, José Luiz; COSTA, Sueli I. R.; FIGUEIREDO, Vera L.; WETZLER, Henry G. **Álgebra linear**. São Paulo, SP: Harbra, 1980. p. 411. ISBN 9788529402024.

Bibliografia complementar:

- 1 AXLER, Sheldon Jay. **Linear algebra done right**. [S.l.]: Springer, 2015. (Undergraduate texts in mathematics). ISBN 9783319110790.
- 2 CALLIOLI, Carlos Alberto; DOMINGUES, Hygino H.; COSTA, Roberto C. F. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed. São Paulo, SP: Atual, 1990. p. 352. ISBN 9788570562975.
- 3 COELHO, Flávio Ulhoa; LOURENÇO, Mary Lilian. **Um curso de álgebra linear**. 2. ed. São Paulo, SP: Edusp, 2005. (Acadêmica, 34). ISBN 9788531405945.
- 4 HOFFMAN, Kenneth; KUNZE, Ray Alden. **Linear algebra**. 2. ed. Upper Saddle River, USA: Prentice Hall, 1971. p. 407. ISBN 9780135367971.
- 5 LANG, Serge. **Álgebra linear**. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2003. p. 405. (Clássicos da matemática). Tradução de Luiz Pedro San Gil Jutuca. Revisão de Lázaro Coutinho. ISBN 9788573932539.
- 6 LIMA, Elon Lages. **Álgebra linear**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2006. p. 356. (Matemática universitária). ISBN 9788524400896.
- 7 SADUN, Lorenzo Adlai. **Applied linear algebra: the decoupling principle**. 2. ed. Providence, USA: American Mathematical Society, 2008. p. 371. ISBN 9780821844410.
- 8 STRANG, Gilbert. **Álgebra linear e suas aplicações**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2009. p. 444. Revisão de Germano Abud de Rezende. Tradução de All Tasks. ISBN 9788522107445.

18.4 MCTA001-23 – ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I

(Algorithms and Data Structures I)

T-P-E-I: 2-2-0-6

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 6º

Recomendações: **Programação Estruturada**, Processamento da Informação.

Objetivos: Apresentar estruturas de dados básicas lineares e as não-lineares, algoritmos básicos para suas manipulações, assim como as suas aplicações: listas duplamente ligadas e circulares, pilhas, filas, filas de prioridade e árvores de busca e balanceadas. Introduzir noções básicas de complexidade de algoritmos e discutir, sem a necessidade de muito rigor formal, os tempos de execução dos algoritmos estudados. Apresentar os algoritmos não-elementares e não-quadráticos de ordenação. Discutir sobre a importância da escolha adequada das estruturas de dados e algoritmos para a resolução de problemas de maneira eficiente.

Ao concluir esse curso, espera-se que o discente: compreenda o funcionamento das estruturas de dados e algoritmos apresentados ao longo do curso; que ele tenha noções dos custos computacionais envolvidos em tais operações e que tenha demonstrado capacidade de implementar tais algoritmos e estruturas de dados em uma linguagem de programação de alto nível.

Conteúdo programático: Noções básicas de análise de complexidade de tempo e espaço para algoritmos iterativos e recursivos e estruturas de dados. Listas duplamente ligadas e circulares. Pilhas, filas e filas de prioridades (heap). Algoritmos não-elementares de ordenação: Heapsort, Mergesort e Quicksort. Árvores binárias e árvores binárias de busca. Árvores balanceadas: AVL e/ou Rubro-negra.

Conteúdo programático em inglês: *Basic notions on time and space analysis of iterative and recursive algorithms and data structures. Doubly and circular linked lists. Stacks, queues and priority queues (heap). Non-elementary sorting algorithms: Heapsort, Mergesort, and Quicksort. Binary trees and binary search trees. Balanced trees: AVL and/or Red-black.*

Bibliografia básica:

- 1 SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching**. 3. ed. Reading, USA: Addison-Wesley Publishing, 1998. p. 702. ISBN 9780201756081.
- 2 SZWARCFITER, Jayme L.; MARKENZON, Lilian. **Estruturas de dados e seus algoritmos**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. p. 302. ISBN 9788521617501.
- 3 CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012. p. 926. ISBN 9788535236996.

Bibliografia complementar:

- 1 ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos com implementação em Java e C++**. São Paulo/SP: Thompson Learning, 2007. p. 621. ISBN 9788522105250.
- 2 TENEMBAUM, A. M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. J. **Estruturas de dados usando C**. São Paulo/SP: Pearson Education do Brasil, 1995. ISBN 9788534603485.
- 3 SCHILDT, H. **C completo e total**. 3. ed. São Paulo/SP: Makron Books, 1997. ISBN 9788534605953.
- 4 FEOFIOFF, Paulo. **Algoritmos Em Linguagem C**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009. p. 208. ISBN 9788535232493.
- 5 SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin. **Algorithms**. 4. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2011. p. 955. ISBN 9780321573513.

18.5 MCTA002-23 – ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II

(Algorithms and Data Structures II)

T-P-E-I: 4-0-0-6

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 7º

Recomendações: Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Dar continuidade ao estudo sobre algoritmos e estruturas de dados elementares iniciado no curso de Algoritmos e Estruturas de Dados I, apresentando novas estruturas de dados (Tabela de Símbolos, Tabela Hash, Árvore B e Tries), os algoritmos básicos para suas manipulações, bem como suas aplicações. Apresentar algoritmos para processamento de textos e compressão de dados. Discutir, sem a necessidade de muito rigor formal, os tempos de execução dos algoritmos estudados. Apresentar algoritmos de ordenação que não usam comparação. Apresentar técnicas de projeto de algoritmos por enumeração e backtracking. Dar continuidade na discussão iniciada no curso de Algoritmos e Estruturas de Dados I sobre a importância da escolha adequada das estruturas de dados e algoritmos para a resolução de problemas de maneira eficiente.

Ao concluir esse curso, espera-se que o discente: compreenda o funcionamento das estruturas de dados e algoritmos apresentados ao longo do curso; que ele tenha noções dos custos computacionais envolvidos em tais operações e que tenha demonstrado capacidade de implementar tais algoritmos e estruturas de dados em uma linguagem de programação de alto nível.

Conteúdo programático: Cota inferior de ordenação por comparação e algoritmos de ordenação sem comparação. Tabelas de símbolos e tabelas hash. Árvores B. Árvores de busca digital: tries e/ou Patricia tries. Processamento de cadeias: algoritmo KMP e/ou Boyer-Moore. Compressão de dados: algoritmo de Huffman. Enumeração e backtracking.

Conteúdo programático em inglês: *Lower bound for comparison sorting and non-comparison sorting algorithms. Symbol tables and hash tables. B trees. Digital search trees: tries and/or Patricia tries. String processing: KMP and/or Boyer-Moore algorithm. Data compression: Huffman algorithm. Enumeration and backtracking.*

Bibliografia básica:

- 1 SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching**. 3. ed. Reading, USA: Addison-Wesley Publishing, 1998. p. 702. ISBN 9780201756081.
- 2 CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012. p. 926. ISBN 9788535236996.
- 3 SZWARCFITER, Jayme L.; MARKENZON, Lilian. **Estruturas de dados e seus algoritmos**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. p. 302. ISBN 9788521617501.

Bibliografia complementar:

- 1 ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos com implementação em Java e C++**. São Paulo/SP: Thompson Learning, 2007. p. 621. ISBN 9788522105250.
- 2 TENEMBAUM, A. M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. J. **Estruturas de dados usando C**. São Paulo/SP: Pearson Education do Brasil, 1995. ISBN 9788534603485.
- 3 SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin. **Algorithms**. 4. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2011. p. 955. ISBN 9780321573513.
- 4 CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier: Campus, 2002. p. 916. ISBN 8535209263.

18.6 MCTA027-23 – ALGORITMOS EM GRAFOS

(*Graph Algorithms*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 9º

Recomendações: Algoritmos e Estruturas de Dados II, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação, Matemática Discreta II, Matemática Discreta I, Funções de Uma Variável.

Objetivos: Mostrar como representar um grafo computacionalmente (Matriz de Adjacências e Lista de Adjacências), discutir as vantagens e desvantagens de cada abordagem e discutir como adaptar tais estruturas para representar grafos nos quais os vértices e/ou arestas possuam atributos (por exemplo, grafos orientados, grafos ponderados, grafos com os vértices coloridos). Apresentar algoritmos eficientes para problemas clássicos em grafos e discutir, sem a necessidade de muito rigor formal, os tempos de execução dos algoritmos estudados. Discutir o impacto das estruturas de dados escolhidas para a implementação dos algoritmos sobre o tempo de execução desses.

Espera-se que ao final do curso o aluno seja capaz de modelar problemas em grafos. Espera-se que este conheça os principais problemas em grafos e os algoritmos eficientes que os resolvem. Espera-se também que o aluno tenha demonstrado capacidade de implementar tais algoritmos em uma linguagem de alto nível. Por fim, espera-se que o aluno tenha noções da complexidade de tempo de execução dos algoritmos cobertos ao longo do curso. Este curso tem como objetivo desenvolver tanto habilidades teóricas (algoritmos) como práticas (implementações eficientes de tais algoritmos).

Conteúdo programático: Revisão da terminologia básica de Teoria dos Grafos. Noções de análise de algoritmos. Estruturas de dados para representação de grafos. Buscas em largura e profundidade e suas aplicações: caminhos mínimos sem pesos, componentes conexas. Grafos ponderados. Árvores geradoras mínimas: algoritmos de Prim e Kruskal. Grafos Eulerianos e Hamiltonianos. O Problema do Caixeiro Viajante. Digrafos: definições básicas, componentes fortemente conexas e ordenação topológica. Caminhos mínimos em digrafos ponderados: algoritmos de Dijkstra, Bellman-Ford e Floyd-Warshall. Fluxo máximo: algoritmo de Ford-Fulkerson e suas aplicações.

Conteúdo programático em inglês: *Review of basic terminology in Graph Theory. Notions of analysis of algorithms. Data structures for graph representation. Breadth and depth first search and their applications: shortest unweighted paths, connected components. Weighted graphs. Minimum spanning trees: Prim and Kruskal. Eulerian and Hamiltonian graphs. The Traveling Salesman Problem. Digraphs: basic definitions, strongly connected components, and topological sorting. Shortest paths in weighted digraphs: Dijkstra, Bellman-Ford, and Floyd-Warshall. Maximum flow: Ford-Fulkerson algorithm and its applications.*

Bibliografia básica:

- 1 SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in c, Part 5: Graph Algorithms**. 3. ed. Reading, USA: Addison-Wesley Professional, 2002. p. 482. ISBN 9780201316636.
- 2 CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012. p. 926. ISBN 9788535236996.
- 3 TENEMBAUM, A. M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. J. **Estruturas de dados usando C**. São Paulo/SP: Pearson Education do Brasil, 1995. ISBN 9788534603485.

Bibliografia complementar:

- 1 SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin. **Algorithms**. 4. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2011. p. 955. ISBN 9780321573513.
- 2 CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier: Campus, 2002. p. 916. ISBN 8535209263.
- 3 AHUJA, Ravindra K.; MAGNANTI, Thomas L.; ORLIN, James B. **Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications**. New York, USA: Prentice Hall, 1993. p. 846.
- 4 DASGUPTA, Sanjoy; PAPADIMITRIOU, Christos H.; VAZIRANI, Umesh V. **Algorithms**. Boston, USA: McGraw-Hill, 2008. p. 320. ISBN 9780073523408.

18.7 MCTA003-23 – ANÁLISE DE ALGORITMOS I

(Analysis of Algorithms I)

T-P-E-I: 4-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 9º

Recomendações: Matemática Discreta II, Matemática Discreta I, Funções de Uma Variável, Algoritmos em Grafos, Algoritmos e Estruturas de Dados II, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Este curso objetiva capacitar o aluno em projeto e análise de algoritmos. Ao término do curso, espera-se que o discente seja capaz de demonstrar a correção de um algoritmo iterativo ou recursivo, analisar o tempo de execução de um algoritmo, usar a notação assintótica para descrever o tempo de execução de um algoritmo, manipular recorrências. Além disso, espera-se que o discente seja capaz de projetar e compreender algoritmos que utilizam as técnicas de enumeração, backtracking, divisão e conquista e aleatorização.

Conteúdo programático: Tempo de execução e análise assintótica. Corretude de algoritmos iterativos e recursivos. Recorrências e técnicas de solução de recorrências. Enumeração e backtracking. Divisão e conquista (sugestões de exemplos: Mergesort, multiplicação de inteiros, matrizes, par mais próximo, contagem de inversões). Aleatorização (sugestões de exemplos: Quicksort aleatorizado, problema da seleção). Tópicos opcionais: análise amortizada.

Conteúdo programático em inglês: *Running time and asymptotic analysis. Correctness of iterative and recursive algorithms. Recurrences and techniques for solving recurrences. Enumeration and backtracking. Divide and conquer (suggestions: Mergesort, integer multiplication, matrices, closest pair of points, counting inversions). Randomization (suggestions: randomized Quicksort, selection problem). Optional topics: amortized analysis.*

Bibliografia básica:

- 1 CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012. p. 926. ISBN 9788535236996.
- 2 DASGUPTA, Sanjoy; PAPADIMITRIOU, Christos H.; VAZIRANI, Umesh V. **Algorithms**. Boston, USA: McGraw-Hill, 2008. p. 320. ISBN 9780073523408.
- 3 SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching**. 3. ed. Reading, USA: Addison-Wesley Publishing, 1998. p. 702. ISBN 9780201756081.

Bibliografia complementar:

- 1 SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin. **Algorithms**. 4. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2011. p. 955. ISBN 9780321573513.

- 2 KLEINBERG, Jon; TARDOS, Éva. **Algorithm Design**. 1. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2006. p. 864. ISBN 9780321295354.
- 3 MANBER, Udi. **Introduction to Algorithms: A Creative Approach**. Boston, USA: Addison-Wesley, 1989. p. 478. ISBN 9780201120370.

18.8 MCTA???-23 – ANÁLISE DE ALGORITMOS II

(*Analysis of Algorithms II*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 10º

Recomendações: *Análise de Algoritmos I, Matemática Discreta II, Matemática Discreta I, Funções de Uma Variável, Algoritmos em Grafos, Algoritmos e Estruturas de Dados II, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.*

Objetivos: Dar continuidade ao estudo de projeto e análise de algoritmos iniciado no curso Análise de Algoritmos I, apresentando novas técnicas e analisando também problemas mais complexos, que envolvam grafos como estrutura de dados.

Ao término do curso, espera-se que o discente seja capaz de analisar algoritmos em grafos, tanto com relação à corretude quanto ao tempo de execução. Espera-se também que o discente seja capaz de projetar e compreender algoritmos que utilizam as técnicas de algoritmos gulosos e programação dinâmica. Por fim, espera-se que o discente tenha sido introduzido à teoria da complexidade computacional, que compreenda as classes de problemas P, NP, NP-completo e NP-difícil, que seja capaz de demonstrar que alguns problemas pertencem a tais classes, que compreenda a questão “P vs NP”, que seja capaz de realizar reduções entre problemas e demonstrar que tais reduções estão corretas.

Conteúdo programático: Análise dos algoritmos básicos de busca em grafos. Técnicas de projeto de algoritmos: método guloso (sugestões de exemplos: Escalonamento de tarefas, Kruskal, Prim, Dijkstra, Mochila fracionária, Huffman) e programação dinâmica (sugestões de exemplos: Corte de barras, Bellman-Ford, Floyd-Warshall, Alinhamento de sequências, Mochila inteira). Introdução à teoria da complexidade computacional: redução entre problemas e classes P, NP, NP-completo e NP-difícil. Tópicos opcionais: noções de abordagens para tratar problemas NP-completos e NP-difíceis.

Conteúdo programático em inglês: *Analysis of the basic graph search algorithms. Techniques for design of algorithms: greedy method (suggestions: activity selection, Kruskal, Prim, Dijkstra, fractional Knapsack, Huffman) and dynamic programming (suggestions: rod cutting, Bellman-Ford, Floyd-Warshall, sequence alignment, integer Knapsack). Introduction to computational complexity theory: reduction between problems and classes P, NP, NP-complete and NP-hard. Optional topics: notions on how to deal with NP-complete and NP-hard problems.*

Bibliografia básica:

- 1 CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier: Campus, 2002. p. 916. ISBN 8535209263.
- 2 DASGUPTA, Sanjoy; PAPADIMITRIOU, Christos H.; VAZIRANI, Umesh V. **Algorithms**. Boston, USA: McGraw-Hill, 2008. p. 320. ISBN 9780073523408.

- 3 SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in c, Part 5: Graph Algorithms**. 3. ed. Reading, USA: Addison-Wesley Professional, 2002. p. 482. ISBN 9780201316636.

Bibliografia complementar:

- 1 SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching**. 3. ed. Reading, USA: Addison-Wesley Publishing, 1998. p. 702. ISBN 9780201756081.
- 2 SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin. **Algorithms**. 4. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2011. p. 955. ISBN 9780321573513.
- 3 KLEINBERG, Jon; TARDOS, Éva. **Algorithm Design**. 1. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2006. p. 864. ISBN 9780321295354.
- 4 MANBER, Udi. **Introduction to Algorithms: A Creative Approach**. Boston, USA: Addison-Wesley, 1989. p. 478. ISBN 9780201120370.

18.9 MCTA004-23 – ARQUITETURA DE COMPUTADORES

(*Computer Architecture*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 8º

Recomendações: *Sistemas Digitais, Circuitos Digitais, Natureza da Informação, Fenômenos Eletromagnéticos, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.*

Objetivos: Apresentar os conceitos fundamentais de arquitetura e organização de computadores. Relacionar a aplicação dos conceitos fundamentais nos projetos modernos de sistemas computacionais. Apresentar e discutir o papel da tecnologia na implementação das arquiteturas de computadores e de sistemas computacionais. Apresentar as estratégias e técnicas de melhoria de desempenho e confiabilidade dos sistemas computacionais.

Conteúdo programático: História e evolução de arquiteturas e sistemas computacionais. Hardware dos computadores digitais. Lógica digital binária. Processamento. Instruções e linguagem de máquina. Microprocessadores e memórias modernas, hierarquia de memória. Arquitetura de computadores pessoais e estudo de casos. Paralelismo de instruções, paralelismo de dados, paralelismo de tarefas, computadores paralelos. Sistemas computacionais, organização e avaliação. Avaliação quantitativa de arquiteturas e organização de computadores.

Conteúdo programático em inglês: *History and evolution of architectures and computer systems. Hardware of Digital Computers. Binary and digital logic. Processing. Instructions and machine language Microprocessors, modern memory systems, and memory hierarchy. Personal Computer Architecture and Case Studies. Instruction Parallelism, Data Parallelism, Task Parallelism, and Parallel Computers. Computer systems, organization and evaluation. Quantitative evaluation of computer architectures and organization.*

Bibliografia básica:

- 1 STALLINGS, William. **Arquitetura e organização de computadores**. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2010. ISBN 9788576055648.
- 2 TANENBAUM, Andrew Stuart. **Organização estruturada de computadores**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2013. ISBN 9788581435398.
- 3 PATTERSON, David Andrew. **Organização e projeto de computadores: a interface hardware / software**. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2014. ISBN 9788535235852.

Bibliografia complementar:

- 1 HENNESSY, John L.; PATTERSON, David A. **Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2013. ISBN 9788535261226.

- 2 NOAM, Nisan; SHIMON, Schocken. **The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer From First Principles**. 2. ed. [S.l.]: The MIT Press, 2021. ISBN 9780262539807.
- 3 NULL, Linda; LOBUR, Julia. **Princípios básicos de arquitetura e organização de computadores**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2021. ISBN 9788577807376.
- 4 HARRIS, David Money; HARRIS, Sarah L. **Digital design and computer architecture**. 2. ed. San Francisco, California, USA: Morgan Kaufmann, 2013. ISBN 9780123944245.
- 5 DANTAS, Mario. **Computação distribuída de alto desempenho: redes, clusters e grids computacionais**. Rio de Janeiro, RJ: Axcel Books, 2005. ISBN 9788573232400.

18.10 MCTA006-23 – CIRCUITOS DIGITAIS

(*Digital Circuits*)

T-P-E-I: 3-1-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 6º

Recomendações: Natureza da Informação, Fenômenos Eletromagnéticos.

Objetivos: Apresentar as técnicas e os componentes lógicos discretos utilizados no projeto de circuitos digitais.

Conteúdo programático: Revisão dispositivos eletrônicos. Multivibrador astável e monoestável. Sistema de numeração (binário, Gray,...). Portas lógicas e álgebra de Boole. Implementação de circuitos a partir de tabela verdade. Simplificação de circuitos mediante álgebra booleana e mapas de Karnaugh. Latches e flip-flops. Máquinas de estado e contadores síncronos. Dispositivos digitais: codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores, comparadores, contadores, somadores e elementos de memória. Desenvolvimento de projetos de eletrônica digital.

Conteúdo programático em inglês: *Number systems. Logic gates. Boolean algebra. Combinational circuits and simplification techniques. Encoders and decoders. Sequential circuits. Flip-Flops, registers, and counters. Memory elements.*

Bibliografia básica:

- 1 FLOYD, T. **Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. p. 888. ISBN 9788560031931.
- 2 TOCCI, R.; WIDMER, N.; MOSS, G. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. 10. ed. São Paulo, SP: Pearson Universidades, 2007. p. 830. ISBN 9788576050957.
- 3 VAHID, F. **Sistemas Digitais: Projeto, Otimização e HDLs**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. p. 560. ISBN 9788577801909.

Bibliografia complementar:

- 1 ERCEGOVAC, M.; LANG, T.; MORENO, J. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2000. ISBN 9788573076981.
- 2 IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. **Elementos de eletrônica digital**. 40. ed. São Paulo, SP: Érica, 2006. ISBN 8571940193.
- 3 KATZ, Randy H; BORRIELLO, Gaetano. **Contemporary logic design**. 2. ed. Saddle River, USA: Pearson/Prentice Hall, 2005.
- 4 WAKERLY, John F. **Digital design. principles and practices**. 4. ed. Saddle River, USA: Pearson, 2006. ISBN 9780131863897.
- 5 AGARWAL, Anant; LANG, Jeffrey H. **Foundations of analog and digital electronic circuits**. Amsterdam, NLD: Morgan Kaufmann Publishers, 2006. ISBN 9781558607354.

18.11 MCTA007-23 – COMPILADORES E INTERPRETADORES

(*Compilers and Interpreters*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 13º

Recomendações: Linguagens Formais e Autômatos, Matemática Discreta II, Matemática Discreta I, Funções de Uma Variável, Análise de Algoritmos II, Análise de Algoritmos I, Algoritmos em Grafos, Algoritmos e Estruturas de Dados II, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Introduzir os princípios de projeto e construção de compiladores, interpretadores e sistemas de suporte em tempo de execução para linguagens de programação. Investigar os processos de reconhecimento, tradução e otimização de programas em linguagens de alto nível para códigos em linguagens de máquina de baixo nível. Examinar a interação entre o projeto de linguagens, o projeto de compiladores, e a organização requerida em tempo de execução.

Conteúdo programático: Compiladores e interpretadores: objetivos, estruturas e fases. Análise léxica. Análises sintáticas ascendente e descendente. Análise semântica: árvores de sintaxe, tipos e checagem de tipos, análise de fluxo de dados. Linguagens intermediárias e técnicas para geração e otimização de código. Sistemas de suporte em tempo de execução, máquinas virtuais, gerenciamento automático de memória. Projeto e implementação de um compilador/interpretador.

Conteúdo programático em inglês: *Compilers and interpreters: goals, structures, phases. Lexical analysis. Ascending and descending parsing. Syntax-directed translation, abstract syntax trees, types and type checking, dataflow analysis. Intermediate languages, code generation, and program/code optimization. Runtime systems, virtual machines, automatic memory management. Projecting and coding a compiler/interpreter.*

Bibliografia básica:

- 1 AHO, Alfred V.; LAM, Monica S.; SETHI, Ravi; ULLMAN, Jeffrey D. **Compilers: Principles, Techniques, and Tools (2nd edition)**. USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2006. ISBN 0-321-48681-1.
- 2 APPEL, Andrew W.; PALSBERG, Jens. **Modern Compiler Implementation in Java (2nd edition)**. USA: Cambridge University Press, 2002. ISBN 0-521-82060-X.

Bibliografia complementar:

- 1 COOPER, Keith D.; TORCZON, Linda. **Engineering a Compiler**. [S.l.]: Morgan Kaufmann Publishers, USA, 2004. (Addison-Wesley series in computer science). ISBN 9781558606982.
- 2 RICARTE, Ivan. **Introdução à Compilação**. 2nd ed. [S.l.]: Campus, 2008. ISBN 9788535230673.

- 3 GRUNE, Dick; BAL, Henri E.; JACOBS, Criel J.H.; LANGEDOEN, Koen G. **Modern compiler design**. [S.l.]: Wiley Publishing, 2000. (Worldwide series in computer science). ISBN 9780471976974.
- 4 LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. **Elements of the Theory of Computation**. 2nd ed. [S.l.]: Prentice Hall, 1998. ISBN 978-0-13-262478-7.
- 5 HOPCROFT, John E.; MOTWANI, Rajeev; ULLMAN, Jeffrey D. **Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation**. 3rd ed. [S.l.]: Addison-Wesley-Longman, 2006. (Addison-Wesley series in computer science). ISBN 978-0-321-46225-1.

18.12 MCTA009-23 – COMPUTADORES, ÉTICA E SOCIEDADE

(Computers, Ethics, and Society)

T-P-E-I: 2-0-0-4

Carga horária: 24 horas

Quadrimestre: 10º

Recomendações: Não tem.

Objetivos: O objetivo do curso é formar e despertar uma consciência ética e moral sobre os diversos aspectos associados aos impactos da Computação na sociedade, analisando suas influências positivas e negativas.

Conteúdo programático: Base filosófica da moral e ética. O papel e o impacto da computação na sociedade contemporânea. Comportamento social e Internet. Ética profissional e tecnologia. Aplicações da tecnologia: exemplos de mudança de paradigma. Privacidade versus segurança. Software livre versus software proprietário.

Conteúdo programático em inglês: *The philosophical basis of morals and ethics. The role and impact of computing in contemporary society. Social behavior and the Internet. Professional ethics and technology. Technology applications: paradigm-shifting examples. Privacy versus security. Free software versus proprietary software.*

Bibliografia básica:

- 1 VAZQUEZ, Adolfo Sanchez. **Ética**. 37. ed. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 2017.
- 2 MACIEL, Cristiano; VITERBO, José. **Computação e Sociedade**. 1. ed. Cuiabá, MT: EDUFMT, 2020. v. 2. Disponível em: <<https://www.edufmt.com.br/product-page/computa%C3%A7%C3%A3o-e-sociedade-a-sociedade-volume-2>>.
- 3 _____. _____. 1. ed. Cuiabá, MT: EDUFMT, 2020. v. 3. Disponível em: <<https://www.edufmt.com.br/product-page/computa%C3%A7%C3%A3o-e-sociedade-a-profiss%C3%A3o-volume-1>>.

Bibliografia complementar:

- 1 DUPAS, Gilberto. **Ética e poder na sociedade da informação: de como a autonomia de novas tecnologias obriga a rever o mito do progresso**. 3. ed. São Paulo, SP: Editora da Universidade Estadual de São Paulo, 2011.
- 2 MASIERO, Paulo César. **Ética em computação**. 1. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2008.
- 3 LESSIG, Lawrence. **Free culture**. 1. ed. New York, US: Penguin Group, 2004.
- 4 LEVY, Pierre. **Cibercultura**. 1. ed. São Paulo, SP: Editora 34, 2010.

18.13 MCTA008-23 – COMPUTAÇÃO GRÁFICA

(*Computer Graphics*)

T-P-E-I: 0-4-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 11º

Recomendações: Algoritmos e Estrutura de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação, Programação Orientada a Objetos, Geometria Analítica.

Objetivos: Apresentar ao aluno conceitos teóricos e técnicas de programação em Computação Gráfica.

Conteúdo programático: Computação gráfica. Sistemas gráficos. Primitivas gráficas e seus atributos. Transformações geométricas. Projeções paralela e perspectiva. Câmera virtual. Definição de objetos e cenas tridimensionais. O processo de *rendering*: fontes de luz. Remoção de superfícies ocultas. Modelos de iluminação e de tonalização. Animação computacional. Texturas. Introdução aos *shaders* programáveis (utilizando alguma API gráfica, preferencialmente OpenGL).

Conteúdo programático em inglês: *Computer Graphics. Graphics systems. Graphics primitives and their attributes. Geometric Transformations. Parallel and perspective projections. Virtual camera. Objects definitions and tridimensional scenes. Rendering process: source of light. Removal of hidden surfaces. Illumination and tonalization models. Computational animation. Textures. Introduction to programmable shaders (using some graphic API, preferably OpenGL).*

Bibliografia básica:

- 1 MIRANDA GOMES, Jonas de; VELHO, Luiz. **Fundamentos da computação gráfica**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Impa, 2008.
- 2 AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. **Computação Gráfica: geração de imagens**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2003.
- 3 DE VRIES, J. **Learn OpenGL: graphics programming**. 1. ed. [S.l.]: Kendall & Welling, 2020.

Bibliografia complementar:

- 1 ANGEL, Edward. **Interactive Computer Graphic, A Top-Down Approach Using OpenGL**. 4. ed. Boston, USA: Pearson/Addison Wesley, 2003.
- 2 _____. **OpenGL: a primer**. 2. ed. Boston, USA: Pearson/Addison Wesley, 2004.
- 3 BAILEY, M. J.; CUNNINGHAM, S. **Graphics shaders: theory and practice**. 1. ed. Wellesley, USA: A K Peters, 2009.
- 4 SHREINER, Dave. **OpenGL programming guide: the official guide to learning OpenGL, version 3.0 and 3.1**. 7. ed. New Jersey, USA: Addison Wesley, 2010.
- 5 KESSENICH, J; SELLERS, G; SHREINER, D. **OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.5 with SPIR-V**. 9. ed. New Jersey, USA: Addison Wesley, 2016.

18.14 MCTA033-23 – ENGENHARIA DE SOFTWARE

(*Software Engineering*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 9º

Recomendações: Programação Orientada a Objetos, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Compreender os principais paradigmas, métodos, abordagens e técnicas empregados no ciclo de vida de desenvolvimento de produtos de software. Desenvolver projetos baseados nos principais conceitos, técnicas e métodos apresentados.

Conteúdo programático: Introdução à engenharia de software. Ciclo de vida de desenvolvimento de software: características, paradigmas de processos e abordagens de engenharia. Requisitos de software: fundamentos, tipos e processo. Análise de requisitos de software: fundamentos, técnicas de levantamento e modelagem. Validação, verificação e testes de software. Arquiteturas de software: características e estilos arquiteturais. Implementação de software: propósito e atividades. Evolução de software: propósito, processo e técnicas de evolução.

Conteúdo programático em inglês: *Introduction to Software Engineering. Software Development Life Cycle: Characteristics, Process Paradigms and Engineering Approaches. Software requirements: Fundamentals, Types and Process. Software Requirements Analysis: Fundamentals, Elicitation and Modeling Techniques. Software Validation, Verification and Testing. Software Architectures: Architectural Characteristics and Styles. Software Implementation: Purpose and Activities. Software Evolution: Purpose, Process and Evolution Techniques.*

Bibliografia básica:

- 1 SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo, SP: Pearson Education, 2011.
- 2 VALENTE, Marco Tulio. **Engenharia de Software Moderna**. [S.l.]: Independente, 2020. Disponível em: <<https://engsoftmoderna.info>>.
- 3 TELES, Vinícius Manhães. **Extreme programming : aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade**. São Paulo, SP: Novatec, 2014.

Bibliografia complementar:

- 1 AMBLER, Scott W. **The object primer: Agile model-driven development with UML 2.0**. 3. ed. Cambridge, GBR: Cambridge University Press, 2004.
- 2 AMBLER, Scott. **Agile modeling: effective practices for extreme programming and the unified process**. New York, USA: John Wiley & Sons, 2002.
- 3 BECK, Kent. **Padrões de Implementação**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013.

- 4 FOWLER, Martin. **Refatoração: Aperfeiçoando o design de códigos existentes**. 1. ed. Porto Alegre, RS: Novatec Editora, 2004.
- 5 MARTIN, Robert C. **Clean code : a handbook of agile software craftsmanship**. 1. ed. Stoughton, USA: Prentice Hall, 2009.

18.15 MCTA014-23 – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

(*Artificial Intelligence*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 8º

Recomendações: Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Habilitar a aplicação de conceitos e técnicas de Inteligência Artificial (IA) e enfatizar o projeto e a construção de sistemas de resolução de problemas usando técnicas de IA, aplicados a classes de tarefas que muitas vezes estão fora do alcance de técnicas computacionais tradicionais.

Conteúdo programático: Introdução à Inteligência Artificial. Agentes inteligentes. Resolução de problemas utilizando técnicas de busca. Tratamento de incerteza. Aprendizado.

Conteúdo programático em inglês: *Introduction to Artificial Intelligence. Intelligent agents. Search based problem solving. Uncertainties. Learning.*

Bibliografia básica:

- 1 RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. 2. ed. New Jersey, USA: Prentice Hall: Pearson Education, 2003.
- 2 REZENDE, S. O. **Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.
- 3 SUTTON, R. S.; BARTO, A. G. **Reinforcement learning: an introduction**. 1. ed. [S.l.]: MIT Press, 1998.

Bibliografia complementar:

- 1 BITTENCOURT, G. **Inteligência artificial: ferramentas e teorias**. 3. ed. Florianópolis, SC: UFSC, 2006.
- 2 BRACHMAN, R. J.; LEVESQUE, H. J. **Knowledge representation and reasoning**. 1. ed. San Francisco, USA: Morgan Kaufmann, 2004.
- 3 MORTARI, C. **Introdução à lógica**. 1. ed. São Paulo, SP: Editora da UNESP, 2001.
- 4 SUTTON, Richard S.; BARTO, Andrew G. **Reinforcement Learning: An Introduction**. 1. ed. Cambridge, MA, USA: A Bradford Book, 2018. ISBN 0262039249.
- 5 WOOLDRIDGE, M. **Introduction to multiagent systems**. 2. ed. Chichester, UK: John Wiley e Sons, 2009.

18.16 MCTA015-23 – LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

(*Automata and Formal Languages*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 12º

Recomendações: Matemática Discreta II, Matemática Discreta I, Funções de Uma Variável, Análise de Algoritmos II, Análise de Algoritmos I, Algoritmos em Grafos, Algoritmos e Estruturas de Dados II, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Compreender os modelos computacionais uniformes clássicos (centrados em autômatos e gramáticas) via exploração das respectivas capacidades e limitações através de demonstrações dos resultados pivotais. Entender os conceitos de complexidade/intratabilidade e computabilidade/indecidibilidade, sendo capaz de definir e argumentar corretamente sobre eles e as situações/problemas aos quais são aplicáveis.

Conteúdo programático: Problemas e linguagens. Modelos computacionais uniformes clássicos e a hierarquia de Chomsky-Turing. Linguagens regulares: autômatos finitos determinísticos e não determinísticos, expressões regulares e o teorema de Kleene; lemas de iteração regulares. Linguagens livres de contexto: autômatos com pilha e gramáticas livres de contexto determinísticos e não determinísticos; formas gramaticais normais de Chomsky e Greibach; lema de iteração livre de contexto. Linguagens recursivamente enumeráveis e recursivas: máquinas de Turing determinísticas e não determinísticas; máquinas universais, diagonalização, indecidibilidade e linguagens não recursivamente enumeráveis; reduções de Turing e máquinas com oráculos; tese de Church-Turing. Decidibilidade em tempo polinomial: cômputo versus verificação e as classes de complexidade P, NP e coNP de linguagens; intratabilidade e o problema $P \stackrel{?}{=} NP$; reduções em tempo polinomial, elementos do teorema de Cook-Levin, linguagens NP-completas e NP-difíceis.

Conteúdo programático em inglês: *Problems and languages. Classic uniform computational models and the Chomsky-Turing's hierarchy. Regular languages: deterministic and non-deterministic finite automata, regular expressions, and Kleene's theorem; regular pumping lemmas. Context-free languages: deterministic and non-deterministic pushdown automata and context-free grammars; Chomsky's and Greibach's normal forms; context-free pumping lemma. Recursively enumerable and recursive languages: deterministic and non-deterministic Turing machines; universal machines, diagonalization, undecidability, and non-recursively enumerable languages; Turing reductions and oracle machines; Church-Turing's thesis. Bounded decidability: computing versus verifying solutions in polynomial time and the P, NP, and coNP (complexity) classes of polynomial time decidable languages; intractability and the $P \stackrel{?}{=} NP$ problem; polynomial time reductions, elements of the Cook-Levin's theorem, NP-complete and NP-hard languages.*

Bibliografia básica:

- 1 SIPSER, Michael. **Introduction to the Theory of Computation**. 3rd ed. [S.I.]: Cengage Learning, 2013. ISBN 978-1-133-18779-0.
- 2 LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. **Elements of the Theory of Computation**. 2nd ed. [S.I.]: Prentice Hall, 1998. ISBN 978-0-13-262478-7.
- 3 HOPCROFT, John E.; MOTWANI, Rajeev; ULLMAN, Jeffrey D. **Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation**. 3rd ed. [S.I.]: Addison-Wesley-Longman, 2006. (Addison-Wesley series in computer science). ISBN 978-0-321-46225-1.

Bibliografia complementar:

- 1 ANDERSON, James A. **Automata Theory with Modern Applications**. [S.I.]: Cambridge University Press, 2006. ISBN 978-0-521-61324-8. DOI: [10.1017/CBO9780511607202](https://doi.org/10.1017/CBO9780511607202).
- 2 CRESPI-REGHIZZI, Stefano; BREVEGLIERI, Luca; MORZENTI, Angelo. **Formal Languages and Compilation**. 3rd ed. [S.I.]: Springer, 2019. (Texts in Computer Science). ISBN 978-3-030-04878-5. DOI: [10.1007/978-3-030-04879-2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-04879-2).
- 3 GOLDREICH, Oded. **P, NP, and NP-Completeness: The Basics of Complexity Theory**. [S.I.]: Cambridge University Press, 2010. ISBN 978-0-521-19248-4. DOI: [10.1017/CBO9780511761355](https://doi.org/10.1017/CBO9780511761355).
- 4 KOZEN, Dexter. **Automata and Computability**. [S.I.]: Springer-Verlag, 1997. (Undergraduate Texts in Computer Science). ISBN 978-0-387-94907-9. DOI: [10.1007/978-1-4612-1844-9](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1844-9).
- 5 SHALLIT, Jeffrey O. **A Second Course in Formal Languages and Automata Theory**. [S.I.]: Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0-521-86572-2. DOI: [10.1017/CBO9780511808876](https://doi.org/10.1017/CBO9780511808876).

18.17 MCTB019-23 – MATEMÁTICA DISCRETA I

(*Discrete Mathematics I*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 4º

Recomendações: Funções de Uma Variável.

Observação: disciplina sob responsabilidade do Bacharelado em Matemática.

Objetivos: Utilizar a linguagem da lógica de primeira ordem. Compreender diferentes tipos de relações. Construir demonstrações com uso de notação adequada e argumentação logicamente fundamentada. Entender a necessidade do rigor formal ao se argumentar. Desenvolver, em particular, a capacidade de elaborar provas indutivas. Interpretar problemas de contagem em termos matemáticos. Aplicar técnicas de combinatória básica. Conhecer noções de cardinalidade em geral. Reconhecer as diferenças entre estruturas discretas e contínuas.

Conteúdo programático: Elementos de lógica clássica de primeira ordem. Teoria intuitiva dos conjuntos. Relações e grafos. Relações de equivalência. Relações de ordem. Funções. Técnicas de demonstração: prova direta, prova por contradição. Indução finita. Relações de recorrência. Cardinalidade: conjuntos finitos e infinitos; conjuntos enumeráveis e não enumeráveis. Princípios de contagem e combinatória. Princípio de inclusão e exclusão. Princípio das casas dos pombos.

Conteúdo programático em inglês: *Elements of classical first order logic. Naive set theory. Relations, graphs. Equivalence relations. Partially ordered sets. Functions. Methods of proof: direct, ad absurdum. Principle of mathematical induction. Recurrence relations. Cardinality: finite and infinite sets; countable and uncountable sets. Counting principles, combinatorics. Inclusion-exclusion principle. Pigeonhole principle.*

Bibliografia básica:

- 1 GRIMALDI, Ralph P. **Discrete and Combinatorial Mathematics: an Applied Introduction**. 5. ed. Boston, USA: Pearson/Addison Wesley, 2004. ISBN 9780201726343.
- 2 ROSEN, Kenneth H. **Matemática discreta e suas aplicações**. 6. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill Book, 2009. p. 982. ISBN 9788577260362.
- 3 SCHEINERMAN, Edward R. **Matemática discreta: uma introdução**. 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning Edições, 2016. p. 586. Revisão de Flávio Soares Corrêa da Silva; Tradução de Noveritis do Brasil. ISBN 9788522125340.

Bibliografia complementar:

- 1 LOVÁSZ, László; PELIKÁN, J.; VESZTERGOMBI, Katalin. **Matemática discreta: elementar e além**. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Matemática, 2003. p. 285. (Textos universitários). ISBN 9788585818289.

- 2 SANTOS, José Plínio de Oliveira; MELLO, Margarida P.; MURARI, Idani T. C. **Introdução à análise combinatória**. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2007. p. 390. ISBN 9788573936346.
- 3 HALMOS, Paul R. **Teoria ingênua dos conjuntos**. São Paulo, SP: Ciência Moderna, 2001. p. 178. (Clássicos da matemática). Tradução de Lázaro Coutinho. Revisão de Paulo Henrique Viana de Barros. ISBN 9788573931419.
- 4 MATOUSEK, Jiri; NESETRIL, Jaroslav. **Invitation to discrete mathematics**. 2. ed. Oxford, GBR: Oxford University Press, 2009. p. 443. ISBN 9780198570424.
- 5 STEIN, Clifford; DRYSDALE, Robert L.; BOGART, Kenneth. **Matemática discreta para ciência da computação**. São Paulo, SP: Pearson, 2013. p. 394. Tradução de Daniel Vieira. Revisão de Patrícia Gonçalves Primo Lourençano. ISBN 9788581437699.
- 6 VELLEMAN, Daniel J. **How to prove it: a structured approach**. 2. ed. Cambridge, GBR: Cambridge University Press, 2006. p. 384. ISBN 9780521675994.
- 7 BÓNA, M. **A walk through combinatorics: an introduction to enumeration and graph theory**. 5. ed. New Jersey, USA: World Scientific, 2017. p. 593. ISBN 9789813148840.

18.18 MCTA??-23 – MATEMÁTICA DISCRETA II

(*Discrete Mathematics II*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 6º

Recomendações: **Matemática Discreta I**, Funções de Uma Variável.

Objetivos: Desenvolver a capacidade do aluno em justificar formalmente a (in)veracidade de uma afirmação lógica. Desenvolver a capacidade do aluno em realizar demonstrações (diretas, por contradição, contrapositiva e indução). Desenvolver a compreensão dos conceitos de contrapositiva, minimal e mínimo, maximal e máximo, e contraexemplo (minimal). Apresentar a terminologia básica e resultados elementares de Teoria dos Grafos e Probabilidade Discreta. Espera-se que ao término do curso o aluno saiba como abordar uma afirmação lógica e como proceder para justificar a sua (in)veracidade. O objetivo desse curso é capacitar o aluno em demonstrações matemáticas para que o mesmo seja capaz, posteriormente, de aplicar tal conhecimento em cursos especializados da computação, onde tal habilidade seja requerida como, por exemplo, cursos de análise e projeto de algoritmos ou de teoria da computação.

Conteúdo programático: Revisão de métodos de demonstração e indução estrutural. Terminologia básica de grafos. Resultados elementares de grafos (e.g. Lema do Aperto de Mãos). Isomorfismo. Grafos Bipartidos. Arestas e Vértices de Corte. Árvore. Grafos Eulerianos e Hamiltonianos. Emparelhamentos. Coloração de Vértices e Arestas. Terminologia básica de Probabilidade Discreta. Variáveis aleatórias e esperança. Desigualdade de Jensen. Variável binomial e esperança condicional. Variância. Desigualdades de Markov e Chebyshev. Introdução ao Método Probabilístico. Cadeias de Markov.

Conteúdo programático em inglês: *Review of proof techniques and structural induction. Basic terminology for graphs. Elementary results for graphs (e.g. Handshake Lemma). Isomorphism. Bipartite graphs. Cut edges and cut vertices. Trees. Eulerian and Hamiltonian graphs. Matchings. Vertex and edge colorings. Basic terminology for discrete probability. Random variables and expectation. Jensen's inequality. Binomial variable and conditional expectation. Variance. Markov's and Chebyshev's inequalities. Introduction to the probabilistic method. Markov chains.*

Bibliografia básica:

- 1 BONDY, J. A.; MURTY, U. S. R. **Graph theory**. [S.l.]: Springer, New York, 2008. v. 244, p. xii+651. (Graduate Texts in Mathematics). ISBN 978-1-84628-969-9. DOI: [10.1007/978-1-84628-970-5](https://doi.org/10.1007/978-1-84628-970-5).
- 2 ROSEN, Kenneth H; KRITHIVASAN, Kamala. **Discrete mathematics and its applications: with combinatorics and graph theory**. [S.l.]: Tata McGraw-Hill Education, 2012.
- 3 MITZENMACHER, Michael; UPFAL, Eli. **Probability and computing: Randomization and probabilistic techniques in algorithms and data analysis**. [S.l.]: Cambridge university press, 2017.

Bibliografia complementar:

- 1 DIESTEL, Reinhard. **Graph theory**. Fifth. [S.l.]: Springer, Berlin, 2018. v. 173, p. xviii+428. (Graduate Texts in Mathematics). ISBN 978-3-662-57560-4; 978-3-662-53621-6.
- 2 WEST, Douglas B. **Introduction to graph theory**. [S.l.]: Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 1996. p. xvi+512. ISBN 0-13-227828-6.
- 3 ASH, R. B. **Basic Probability Theory**. [S.l.]: Dover Publications, 2008. (Dover Books on Mathematics). ISBN 9780486466286.
- 4 ROSS, S. **Probabilidade: Um Curso Moderno com Aplicações**. [S.l.]: Bookman, 2010. ISBN 9788577806218.

18.19 MCTA???-23 – METODOLOGIA E ESCRITA CIENTÍFICA PARA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

(Methodology and Scientific Writing for Computer Science)

T-P-E-I: 2-0-0-4

Carga horária: 24 horas

Quadrimestre: 12º

Recomendações: Não há.

Objetivos: Compreender os componentes e suas funções da estrutura de um trabalho científico na área de ciência da computação. Compreender os princípios e estratégias que regem a escrita de qualidade de um trabalho científico.

Conteúdo programático: Pesquisa científica: conceitos, planejamento e tipos de pesquisa. Componentes do trabalho de conclusão de curso: função e inter-relacionamento. Normas de citação bibliográfica. O processo da escrita: planejamento, versão inicial, refinamento, revisão. Princípios de qualidade do texto científico: concisão, coerência e ordem. Estratégias de argumentação: uso de evidências visuais e materiais.

Conteúdo programático em inglês: *Scientific research: concepts, planning, and research types. Components of a term paper: function and interrelationship. Bibliographic citation rules. The writing process: planning, Drafting, refinement, revision. Scientific text quality principles: conciseness, coherence, and order. Argumentation strategies: use of visual and material evidence.*

Bibliografia básica:

- 1 CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2007.
- 2 CRESWELL, John W; CRESWELL, J David. **Projeto de pesquisa-: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.
- 3 SALOMON, Délcio Vieira. **Como fazer uma monografia**. 12. ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2010.

Bibliografia complementar:

- 1 JUNIOR, Joaquim Martins. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso: instruções para planejar e montar, desenvolver, concluir, redigir e apresentar trabalhos monográficos e artigos**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2015.
- 2 WAZLAWICK, Raul. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier Brasil, 2017.
- 3 MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: A prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 13. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2019.

- 4 WAYNE, Booth; COLOMB, C; GREGORY, G; JOSEPH, Williams et al. **The craft of research**. Chicago, USA: University of Chicago Press, 2003.
- 5 RUBENS, Philip. **Science and technical writing: A manual of style**. 2. ed. New York, USA: Routledge, 2001.

18.20 MCTA037-23 – MODELAGEM DE BANCO DE DADOS

(*Database Modeling*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 11º

Recomendações: Programação Orientada a Objetos, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Compreender conceitos e características fundamentais dos sistemas de banco de dados e os diferentes modelos de dados suportados. Projetar e evoluir modelos de banco de dados. Avaliar a qualidade de modelos de banco de dados considerando regras de normalização de dados.

Conteúdo programático: Fundamentos de sistemas gerenciadores de banco de dados: conceitos e tipos de modelos de dados. Modelo relacional de dados: características e estrutura. Ciclo de vida do banco de dados: conceitos e etapas. Projeto de banco de dados: conceitos, etapas e padrão de nomenclatura. Projeto conceitual de banco de dados: propósito, linguagens de representação e abordagens de desenvolvimento. Projeto lógico de banco de dados: propósito e linguagens. Dependência funcional e normalização. Evolução de modelos de banco de dados: conceitos e abordagens de tratamento.

Conteúdo programático em inglês: *Fundamentals of database management systems: concepts and data models types. Relational data model: characteristics and structure. Database life cycle: concepts and stages. Database project: concepts, steps, and naming conventions. Database conceptual design: purpose, representation languages, and development approaches. Logical database design: purpose and languages. Functional dependence and normalization. Evolution of database models: concepts and techniques.*

Bibliografia básica:

- 1 DATE, C. J. **Introdução aos sistemas de banco de dados**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2003.
- 2 TEOREY, Toby; LIGHTSTONE, Sam; NADEAU, Tom; JADADISH, H. V. **Projeto e modelagem de banco de dados**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2013.
- 3 ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados**. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2005.

Bibliografia complementar:

- 1 ALLEN, Sharon Lee; TERRY, Evan. **Beginning relational data modeling**. 2. ed. Berkeley, CA: Apress, 2006.
- 2 DATE, C. J. **Database in depth: relational theory for practitioners**. 1. ed. Sebastopol, USA: O'Reilly Media, 2005.
- 3 SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012.

- 4 CORONEL, Carlos; MORRIS, Steven. **Database systems: design, implementation, and management**. 9. ed. Boston, USA: Cengage Learning, 2016.
- 5 HALPIN, Terry; MORGAN, Tony. **Information modeling and relational databases**. 1. ed. Burlington, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

18.21 MCTA017-23 – OTIMIZAÇÃO LINEAR

(*Linear Optimization*)

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 11º

Recomendações: Álgebra Linear, Funções de Várias Variáveis, Análise de Algoritmos II, Análise de Algoritmos I, Algoritmos em Grafos, Algoritmos e Estruturas de Dados II, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação, Matemática Discreta II, Matemática Discreta I, Funções de Uma Variável.

Observação: disciplina compartilhada com o Bacharelado em Matemática.

Objetivos: Entender e usar algumas das técnicas para construção de modelos de otimização linear e realizar argumentações precisas sobre a correção deles. Adquirir intuição geométrico-algébrica aprendendo a demonstrar resultados elementares de poliedros, lemas de alternativas, dualidade e condições de otimalidade. Ser capaz de argumentar sobre correção e complexidade computacional dos métodos algorítmicos vistos, identificando semelhanças e diferenças cruciais entre os mesmos.

Conteúdo programático: Problemas de otimização linear: viabilidade e otimalidade, formulações e equivalências. Sistemas de inequações lineares e lemas de alternativas. Dualidade linear e condições de otimalidade. Geometria, estrutura e representação de poliedros. Matrizes totalmente unimodulares e poliedros inteiros. Método Simplex: fases, ciclagem e regras de pivotação, desempenho, variante dual. Elementos do método dos elipsoides: complexidade e significância teórica. Métodos de pontos interiores: redução de potencial e caminho central. Otimização paramétrica e análise de sensibilidade.

Conteúdo programático em inglês: *Linear optimization problems: feasibility and optimality, equivalent formulations. Systems of linear inequalities and lemmas of alternatives. Linear duality and optimality conditions. Geometry, structure, and representation of polyhedra. Totally unimodular matrices and integrality of polyhedra. Simplex method: phases, cycling, pivoting rules, performance, dual method. Elements of the ellipsoid algorithm: its complexity and theoretical significance. Interior-point methods: potential-reduction and central-path variants. Parametric optimization and sensitivity analysis.*

Bibliografia básica:

- 1 BERTSIMAS, Dimitris; TSITSIKLIS, John N. **Introduction to Linear Optimization**. [S.l.]: Athena Scientific, 1997. v. 6. (Athena scientific optimization and computation series). ISBN 978-1-886529-19-9.
- 2 GÄRTNER, Bernd; MATOUSEK, Jirí. **Understanding and Using Linear Programming**. [S.l.]: Springer, 2007. (Universitext). ISBN 978-3-540-30697-9. DOI: [10.1007/978-3-540-30717-4](https://doi.org/10.1007/978-3-540-30717-4).
- 3 LUENBERGER, David G.; YE, Yinyu. **Linear and Nonlinear Programming**. 4th ed. [S.l.]: Springer International Publishing, 2015. v. 228. (International Series in Operations Research and Management Science). ISBN 978-3-319-18842-3. DOI: [10.1007/978-3-319-18842-3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18842-3).

Bibliografia complementar:

- 1 BAZARAA, Mokhtar S.; JARVIS, John J.; SHERALI, Hanif D. **Linear Programming and Network Flows**. 4th ed. [S.l.]: Wiley, 2010. ISBN 978-0-470-46272-0.
- 2 GOLDBARG, Marco C.; LUNA, Henrique P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos**. 2a ed. [S.l.]: Elsevier, 2005. ISBN 978-85-352-1520-5.
- 3 ROOS, C.; TERLAKY, T.; VIAL, J.P. **Interior Point Methods for Linear Optimization**. [S.l.]: Springer, 2005. ISBN 978-0-387-26378-6.
- 4 SCHRIJVER, Alexander. **Theory of Linear and Integer Programming**. [S.l.]: Wiley, 1986. (Wiley-Interscience series in discrete mathematics and optimization). ISBN 978-0-471-98232-6.
- 5 VANDERBEI, Robert J. **Linear Programming - Foundations and Extensions**. 5th ed. [S.l.]: Springer International Publishing, 2020. v. 285. (International Series in Operations Research and Management Science). ISBN 978-3-030-39414-1. DOI: [10.1007/978-3-030-39415-8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39415-8).

18.22 MCTA028-23 – PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA

(Structured Programming)

T-P-E-I: 2-2-0-6

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 5º

Recomendações: Processamento da Informação.

Observação: disciplina compartilhada com a Engenharia da Informação.

Objetivos: Ao concluir esse curso, espera-se que o discente esteja capacitado em programação na linguagem compilada adotada ao longo do curso, ou seja: que saiba a sintaxe básica da linguagem (declaração de tipos e variáveis, estruturas de controle de fluxo, declaração de funções, declaração de novos tipos e etc); que seja capaz de desenvolver funções recursivas; que seja capaz de ler e escrever dados em arquivos; que compreenda como funciona a organização de memória na alocação estática e dinâmica; que seja capaz de gerenciar a memória manualmente usando ponteiros. Além disso, almeja-se que ao final do curso o discente tenha sido capacitado em desenvolvimento de software, isto é: que ele conheça as boas práticas de programação (indentação correta, documentação adequada, organização de código); que entenda o processo de compilação e que seja capaz de compilar seus próprios programas sem o auxílio de uma IDE; que saiba usar uma ferramenta para debugar um código defeituoso e que seja capaz de desenvolver estratégias para encontrar o defeito nesse. Por fim, esperamos que o discente tenha sido capacitado em estruturas de dados simples (vetores, matrizes, lista ligadas simples) e que conheça e seja capaz de implementar os algoritmos básicos de ordenação (Bubble Sort, Selection Sort, Insertion Sort) e de busca (busca linear e busca binária).

Conteúdo programático: Introdução a uma linguagem compilada com suporte a alocação de memória: revisão de expressões, comandos condicionais e de repetição, entrada/saída, funções, vetores e matrizes. Noções básicas sobre compilação e organização de computadores. Depuração e organização de programas. Recursão. Registros. Ponteiros, alocação estática e dinâmica de memória. Listas ligadas simples. Arquivos texto e binários. Algoritmos elementares de ordenação: Bubble Sort, Selection Sort, Insertion Sort. Busca linear e busca binária.

Conteúdo programático em inglês: *Introduction to a compiled language with support to memory allocation: review of expressions, selection and repetition commands, input/output, functions, arrays and matrices. Basic notions of compiling and computer organization. Debugging and organizing programs. Recursion. Records/structures. Pointers, static and dynamic memory allocation. Simple linked lists. Text and binary files. Elementary sorting algorithms: Bubble Sort, Selection Sort, Insertion Sort. Linear search and binary search.*

Bibliografia básica:

- 1 SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching**. 3. ed. Reading, USA: Addison-Wesley Publishing, 1998. p. 702. ISBN 9780201756081.

- 2 CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, J. **Introdução a Estruturas de Dados: Com Técnicas de Programação em C**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2017. ISBN 9788535283464.
- 3 BACKES, A. **Linguagem C: completa e descomplicada**. [S.l.]: Elsevier, 2012. ISBN 9788535269642.

Bibliografia complementar:

- 1 FEOFILOFF, Paulo. **Algoritmos Em Linguagem C**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009. p. 208. ISBN 9788535232493.
- 2 ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos com implementação em Java e C++**. São Paulo/SP: Thompson Learning, 2007. p. 621. ISBN 9788522105250.
- 3 SZWARCFITER, Jayme L.; MARKENZON, Lilian. **Estruturas de dados e seus algoritmos**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. p. 302. ISBN 9788521617501.
- 4 TENEMBAUM, A. M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. J. **Estruturas de dados usando C**. São Paulo/SP: Pearson Education do Brasil, 1995. ISBN 9788534603485.
- 5 SCHILDT, H. **C completo e total**. 3. ed. São Paulo/SP: Makron Books, 1997. ISBN 9788534605953.

18.23 MCTA016-23 – PROGRAMAÇÃO FUNCIONAL

(*Functional Programming*)

T-P-I: 4-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 10º

Recomendações: Algoritmos e Estrutura de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Apresentar noções básicas e intermediárias sobre paradigma funcional não-tipado (cálculo lambda) e tipado. Ensinar os conceitos fundamentais como funções, recursão, recursão de cauda, sistemas de tipos, álgebra de tipos, polimorfismo, funções de alta ordem, abstração, tratamento de efeitos colaterais, e conceitos elementares da teoria dos tipos e das categorias aplicados na programação funcional. Para tanto, será utilizada uma linguagem estritamente funcional moderna ou que estimule o uso dos conceitos desse paradigma.

Conteúdo programático: Paradigma funcional e imutabilidade. Cálculo lambda. Funções, recursão, recursão de cauda. Funções de alta ordem e *currying*. Tipos de Dados Algébricos. Polimorfismo ad-hoc e paramétrico. Semigrupos e monoides. Funtores e monadas. Tratamento de efeitos colaterais com monadas. Estruturas de dados funcionais.

Conteúdo programático em inglês: *Functional paradigm and immutability. Lambda Calculus. Functions, recursion, tail recursion. High-order functions and currying. Algebraic Data Types. Ad-hoc and parametric polymorphisms. Semigroups and monoids. Functors and monads. Side-effects treatment with monads. Functional data structures.*

Bibliografia básica:

- 1 BIRD, R.; P., WADLER. **Introduction to functional programming**. 1. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1994.
- 2 OKASAKI, C. **Purely functional data structures**. 1. ed. Manning: Cambridge University Press, 1998.
- 3 HUTTON, G. **Programming in Haskell**. 2. ed. Manning: Cambridge University Press, 2016.

Bibliografia complementar:

- 1 WADLER, Philip; KOKKE, Wen; SIEK, Jeremy G. **Programming Language Foundations in Agda**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<http://plfa.inf.ed.ac.uk/20.07/>>.
- 2 DYBVIG, K. **The scheme programming language**. 3. ed. Cambridge, USA: MIT Press, 2009.
- 3 O’SULLIVAN, B.; STEWART, D.; GOERTZEN, J. **Real World Haskell**. 1. ed. Sebastopol, USA: O’Reilly, 2009.
- 4 HICKEY, Jason; MADHAVAPEDDY, Anil; MINSKY, Yaron. **Real World OCaml**. 2. ed. Sebastopol, USA: O’Reilly, 2021. Disponível em: <<https://dev.realworldocaml.org/>>.
- 5 CESARINI, Francesco; THOMPSON, Simon. **ERLANG Programming**. 1. ed. Sebastopol, USA: O’Reilly Media, Inc., 2009. ISBN 0596518188.

18.24 MCTA018-23 – PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

(Objected Oriented Programming)

T-P-E-I: 2-2-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 7º

Recomendações: Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Apresentar os conceitos básicos e técnicas da programação orientada a objetos.

Conteúdo programático: Conceitos básicos: classes, objetos, mensagens, encapsulamento, herança, polimorfismo, construtores, classe abstrata, interface, sobrecarga, tratamento de exceções. Programação orientada a objetos utilizando uma linguagem de programação orientada a objetos. Estruturas de dados orientadas a objetos. Introdução aos diagramas UML. Padrões de projeto de software.

Conteúdo programático em inglês: *Basic concepts: classes, objects, messages, encapsulation, inheritance, polymorphism, constructors, abstract class, interface, overloading, exception handling. Object-oriented programming using an object-oriented programming language. Object-oriented data structures. Introduction to UML diagrams. Design patterns.*

Bibliografia básica:

- 1 BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady. **UML. guia do usuário.** Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2005. ISBN 8535217843.
- 2 LARMAN, Craig. **Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo.** 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. ISBN 9788560031528.
- 3 GAMMA, Erich; HELM, Richard; JOHNSON, Ralph; VLISSIDES, John; SALGADO, Luiz A. Meirelles; PAULO, Fabiano Borges. **Padrões de projeto: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos.** Porto Alegre, RS: Bookman, 2000. ISBN 9788573076103.

Bibliografia complementar:

- 1 MEYERS, S. **C++ moderno e eficaz.** Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2016. ISBN 9788550800035.
- 2 RAMALHO, L. **Python fluente.** São Paulo, SP: Novatec, 2015. ISBN 9788575224625.
- 3 SILVA FILHO, Antonio Mendes da. **Introdução a programação orientada a objetos com C++.** Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2010. ISBN 9788535237023.
- 4 FLANAGAN, David; FURMANKIEWICZ, Edson; LISBÔA, Carlos Arthur Lang. **Java: o guia essencial.** 5. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006. ISBN 9788560031078.
- 5 GUEDES, Gilleanes T. A. **UML 2: uma abordagem prática.** São Paulo, SP: Novatec, 2009. ISBN 9788575221938.

18.25 MCTA022-23 – REDES DE COMPUTADORES

(*Computer Networks*)

T-P-E-I: 3-1-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 9º

Recomendações: Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação, Programação Orientada a Objetos.

Objetivos: Esta disciplina tem por objetivo apresentar aos alunos os princípios e conceitos fundamentais de comunicação, os principais modelos e arquiteturas das redes de computadores garantindo uma formação forte e avançada na área de redes de computadores.

Conteúdo programático: Conceitos básicos de redes de computadores: definições, terminologia, classificação, protocolos, topologias, comutação de circuitos e pacotes, uso de redes, serviços de redes, redes convergentes, redes sem fio. Arquiteturas de Redes e o modelo ISO/OSI. Internet e os protocolos TCP/IP. Conceitos de comunicação de dados: meios e modos de transmissão, formas de sinalização, modulação e multiplexação. Protocolos de enlace de dados. Protocolos de controle de acesso ao meio. Protocolos de rede, interconexão de redes e roteamento. Protocolos de transporte. Controle de congestionamento e qualidade de serviço. Protocolos de aplicação.

Conteúdo programático em inglês: *Basic concepts: definitions, terminologies, classifications, protocols, topologies, circuit and packet switching, uses of computer networks, network services and convergence, wireless networks. Network architectures and the ISO/OSI reference model. The Internet and the TCP/IP model. Data communication concepts: guided and unguided transmission media, signaling, modulation, and multiplexing. Data link protocols. Medium access control protocols. Network and routing protocols. Transport protocols. Congestion control and quality of service. Application protocols.*

Bibliografia básica:

- 1 TANENBAUM, Andrew Stuart; SOUZA, Vanderberg D. de; JAMHOUR, Edgard. **Redes de computadores**. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2003. ISBN 9788535211856.
- 2 FOROUZAN, Behrouz A.; FEGAN, Sophia Chung; GRIESI, Ariovaldo; OLIVEIRA, Jonas Santiago de. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 4. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2008. ISBN 9788586804885.
- 3 KUROSE, James F.; ROSS, Keith W.; ZUCCHI, Wagner Luiz. **Redes de computadores e a internet. uma abordagem top-down**. 5. ed. São Paulo, SP: Addison-Wesley Publishing, 2010. ISBN 9788588639973.

Bibliografia complementar:

- 1 HALSALL, Fred. **Computer networking and the Internet**. 5. ed. Harlow, GBR: Addison-Wesley Publishing, 2005. ISBN 9780321263582.

- 2 COMER, Douglas Earl; LIMA, Álvaro Strube de. **Redes de computadores e internet: abrange transmissão de dados, ligação inter-redes, Web e aplicações**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. ISBN 9788560031368.
- 3 STALLINGS, William; SOUZA, Sérgio Guedes de; VIEIRA, Daniel; PENNA, Manoel Camilo. **Redes e sistemas de comunicação de dados: teoria e aplicações corporativas**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2005. ISBN 9788535217315.
- 4 PETERSON, Larry L.; DAVIE, Bruce S. **Computer networks: a systems approach**. 4. ed. Amsterdam, NLD: Morgan Kaufmann Publishers, 2007. ISBN 9780123705488.
- 5 SOUZA, Lindeberg Barros de. **Redes de computadores: guia total**. São Paulo, SP: Érica, 2011. ISBN 9788536502250.

18.26 MCTA023-23 – SEGURANÇA DE DADOS

(Data Security)

T-P-E-I: 3-1-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 15º

Recomendações: Redes de Computadores, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação, Programação Orientada a Objetos.

Objetivos: Estudar os aspectos relacionados com a segurança de dados em um sistema computacional.

Conteúdo programático: Introdução à segurança de computadores. Algoritmos e ferramentas de criptografia: algoritmos simétricos e de chave pública. Autenticação de usuários e controle de acesso. Negação de serviço (DoS). *Firewalls*, sistemas de prevenção de intrusão e detecção de intrusão. Computação confiável. Segurança em software: estouro de *buffer* e outros problemas. Problemas de gerência da segurança: infraestrutura, aspectos humanos, auditoria e avaliação de riscos. Segurança na Internet. Segurança em sistemas computacionais.

Conteúdo programático em inglês: *Introduction to computer security. Algorithms and tools cryptography: symmetric and public-key algorithms. User authentication and access control. Denial of Service. Firewalls, intrusion prevention and intrusion detection systems. Reliable computing. Software security: Buffer overflow and other issues. Security management issues: infrastructure, human aspects, auditing and risk assessment. Security on the Internet. Security in computer systems.*

Bibliografia básica:

- 1 GOODRICH, M. T.; TAMASSIA, R. **Introdução à segurança de computadores**. 1. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013.
- 2 STALLINGS, W. **Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas**. 4. ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2008.
- 3 NAKAMURA, Emilio Tissato; GEUS, Paulo Lício de. **Segurança de redes em ambientes cooperativos**. 1. ed. São Paulo, SP: Novatec Editora, 2007.

Bibliografia complementar:

- 1 KONHEIM, A. G. **Computer security and cryptography**. 1. ed. Hoboken, NJ: Wiley Interscience, 2007.
- 2 SCHNEIER, B. **Applied cryptography: protocols, algorithms and source code in C**. 2. ed. Hoboken, NJ: Wiley, 1996.
- 3 STAMP, Mark. **Information security: principles and practice**. 2. ed. Hoboken, NJ: Wiley Interscience, 2011.
- 4 CORREIA, Miguel Pupo; SOUSA, Paulo Jorge. **Segurança no software**. 2. ed. Hoboken, NJ: Wiley Interscience, 2017.

- 5 CHESWICK, Wiliam R.; RUBIN, Aviel D.; BELLOVIN, Steven M. **Firewalls e segurança na internet : repelindo o hacker ardiloso**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

18.27 MCTA024-23 – SISTEMAS DIGITAIS

(*Digital Systems*)

T-P-E-I: 2-2-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 7º

Recomendações: Circuitos Digitais, Natureza da Informação, Fenômenos Eletromagnéticos.

Objetivos: Apresentar técnicas, metodologias e ferramentas para analisar e projetar sistemas digitais simples, mas não triviais.

Conteúdo programático: Sistemas digitais. Conversor analógico-digital. Introdução à linguagem VHDL. Descrição, modelagem e simulação de circuitos digitais. Dispositivos lógicos programáveis. Concorrência e paralelismo em sistemas digitais. Princípios de técnicas de projeto. Projeto de sistemas digitais: hierárquico e modular. Projeto estruturado e implementação de circuitos digitais. Uso de ferramentas de software, sistemas de desenvolvimento. Comunicação entre sistemas. Controle por hardware e microprogramado. Exemplos comerciais e estudo de casos para os tópicos abordados.

Conteúdo programático em inglês: *Digital systems. Digital to Analog Converter. Introduction to VHDL language. Description, modeling, and simulation of digital circuits. Programmable Logic Device (PLD). Concurrency and parallelism in digital systems. Principles and techniques of design. Digital systems design: Hierarchical and Modular. Structured design and implementation of digital circuits. Software tools for system development. System communication. Hardware and MicroProgrammed Control. Case studies.*

Bibliografia básica:

- 1 MANO, M. Morris; KIME, Charles R. **Logic and computer design fundamentals**. 4. ed. Harlow, GBR: Prentice Hall, 2008. ISBN 9780131989269.
- 2 TOCCI, R.; WIDMER, N.; MOSS, G. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. 10. ed. São Paulo, SP: Pearson Universidades, 2007. p. 830. ISBN 9788576050957.
- 3 VAHID, F. **Sistemas Digitais: Projeto, Otimização e HDLs**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. p. 560. ISBN 9788577801909.

Bibliografia complementar:

- 1 IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. **Elementos de eletrônica digital**. 40. ed. São Paulo, SP: Érica, 2006. ISBN 8571940193.
- 2 ERCEGOVAC, M.; LANG, T.; MORENO, J. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2000. ISBN 9788573076981.
- 3 BIGNELL, J.; DONOVAN, R. **Eletrônica digital**. São Paulo, SP: Cengage learning, 2009. p. 672. ISBN 9788522107452.

- 4 KATZ, Randy H; BORRIELLO, Gaetano. **Contemporary logic design**. 2. ed. Saddle River, USA: Pearson/Prentice Hall, 2005.
- 5 ASHENDEN, Peter J. **The designer's guide to VHDL**. 3. ed. San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 2008. (The Morgan Kaufmann series in systems on silicon). ISBN 9780120887859.

18.28 MCTA025-23 – SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

(*Distributed Systems*)

T-P-E-I: 3-1-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 14º

Recomendações: Redes de Computadores, Algoritmos e Estruturas de Dados II, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação, Programação Orientada a Objetos, Sistemas Operacionais, Arquitetura de Computadores, Sistemas Digitais, Circuitos Digitais, Natureza da Informação, Fenômenos Eletromagnéticos.

Objetivos: Permitir aos alunos compreender a importância dos sistemas distribuídos, conhecer os conceitos básicos referentes aos sistemas distribuídos, compreender a necessidade de estruturação adequada dos sistemas de informação distribuídos, e conhecer os principais componentes dos sistemas de informação distribuídos e técnicas usadas para desenvolvê-los.

Conteúdo programático: Introdução e caracterização de sistemas distribuídos. Modelos arquiteturais, objetivos, aplicações e tendências modernas. Processos, threads, virtualização, clientes e servidores remotos. Comunicação e sincronização em sistemas distribuídos. Nomeação. Consistência e replicação. Tolerância a falhas. Segurança.

Conteúdo programático em inglês: *Introduction and characteristics of distributed systems. Architectural styles, goals, applications and modern trends. Processes, threads, virtualization, clients and servers. Communication and synchronization in distributed systems. Naming. Consistency and replication. Fault tolerance. Security.*

Bibliografia básica:

- 1 TANENBAUM, Andrew Stuart; VAN STEEN, Maarten. **Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson/Prentice Hall, 2007. ISBN 9788576051428.
- 2 COULOURIS, George F.; DOLLIMORE, Jean; KINDBERG, Tim. **Distributed systems: concepts and design**. 4. ed. Harlow, GBR: Addison-Wesley Publishing, 2005. (International computer science series). ISBN 9780321263544.
- 3 GHOSH, Sukumar. **Distributed systems: an algorithmic approach**. Boca Raton, USA: Chapman e Hall, 2007. (Computer and information science). ISBN 9781584885641.

Bibliografia complementar:

- 1 TANENBAUM, Andrew Stuart; GONÇALVES, Ronaldo A. L.; CONSULARO, Luís A.; TEIXEIRA, Luciana do Amaral; CAMARGO, Raphael Yokoingawa de. **Sistemas operacionais modernos**. 3. ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2009. ISBN 9788576052371.
- 2 BEN-ARI, Mordechai. **Principles of concurrent and distributed programming**. 2. ed. Harlow, GBR: Addison-Wesley Publishing, 2006. ISBN 9780321312839.

- 3 KSHEMKALYANI, Ajay D.; SINGHAL, Mukesh. **Distributed computing. principles, algorithms, and systems.** Cambridge, GBR: Cambridge University Press, 2008. ISBN 9780521189842.
- 4 LYNCH, Nancy Ann. **Distributed algorithms.** San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 1997. (Data management). ISBN 9781558603486.
- 5 TANENBAUM, Andrew Stuart; VAN STEEN, Maarten. **Distributed systems.** 3. ed. (online): CreateSpace Independent Publishing Platform., 2017. ISBN 9781543057386.

18.29 MCTA026-23 – SISTEMAS OPERACIONAIS

(*Operating Systems*)

T-P-E-I: 3-1-0-4

Carga horária: 48 horas

Quadrimestre: 12º

Recomendações: Arquitetura de Computadores, Sistemas Digitais, Circuitos Digitais, Natureza da Informação, Fenômenos Eletromagnéticos, Algoritmos e Estruturas de Dados II, Algoritmos e Estruturas de Dados I, Programação Estruturada, Processamento da Informação.

Objetivos: Permitir ao aluno conhecer as funções e estruturas básicas de um sistema operacional, como sistemas de arquivos, técnicas de gerenciamento de processos e memória, controle de processadores e dispositivos.

Conteúdo programático: Introdução aos sistemas operacionais e a sua arquitetura. Gerenciamento de processos e threads. Escalonamento, sincronização e impasses. Gerenciamento de memória. Memória principal e virtual. Gerenciamento de armazenamento. Sistemas de arquivo, estruturas de armazenamento em massa. Sistemas de entrada/saída (E/S). Proteção e segurança. Estudos de casos.

Conteúdo programático em inglês: *Introduction to operating systems and their architecture. Processes and threads management. Scheduling, synchronization, and deadlocks. Memory management. Main and virtual memory. Storage management. File systems, mass-storage structures. Input/Output systems (I/O). Protection and security. Case studies.*

Bibliografia básica:

- 1 SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer; GAGNE, Greg. **Fundamentos de sistemas operacionais**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. ISBN 9788521614142.
- 2 TANENBAUM, Andrew Stuart. **Sistemas operacionais modernos**. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2016. ISBN 9788543005676.
- 3 DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Paul J.; CHOFFNES, David R. **Sistemas operacionais**. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2005. ISBN 9788576050117.

Bibliografia complementar:

- 1 ANN, McHoes; IDA M., Flynn. **Understanding Operating Systems**. 8. ed. Australia: Cengage Learning, 2018. ISBN 9781305674257.
- 2 STALLINGS, William. **Operating systems: internals and design principles**. 6. ed. Upper Saddle River, USA: Prentice Hall, 2009. ISBN 9780131479548.
- 3 BOVET, Daniel. **Understanding the Linux Kernel**. 3. ed. Farnham, GBR: O'Reilly Media, 2006. ISBN 9780596005658.

- 4 TANENBAUM, Andrew Stuart. **Sistemas operacionais: projeto e implementação**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. ISBN 9788577800575.
- 5 OLIVEIRA, Rômulo Silva de; CASISSIMI, Alexandre da Silva; TOSCANI, Simão Sirineo. **Sistemas operacionais**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2004. ISBN 9788577803378.

19 DISCIPLINAS DE OPÇÃO LIMITADA

A lista de disciplinas de opção limitada encontra-se no Catálogo de Disciplinas de Opção Limitada do BCC.

20 REGRAS DE TRANSIÇÃO

A matriz curricular de 2023 entrará em vigor assim que aprovada por todos os órgãos deliberativos de acordo com a Resolução ConsEPE nº 140 e será plenamente oferecida para os ingressantes a partir do ano de 2023 na Universidade Federal do ABC.

Os alunos que ingressaram na UFABC anteriormente a 2023 poderão integralizar o curso de acordo com a matriz curricular de 2023 ou de acordo com a matriz curricular do projeto pedagógico vigente no seu ano de ingresso. Caberá ao aluno realizar a análise da sua situação com relação ao coeficiente de progressão e decidir por qual matriz pretende obter o grau de bacharel em Ciência da Computação. Será necessário cumprir em sua totalidade uma das matrizes para ter direito à integralização do curso.

Os ingressantes anteriores a 2023 que optem pela integralização de acordo com o PPC 2023 devem simplesmente cursar as disciplinas obrigatórias constantes na matriz de 2023. Todas as disciplinas já cursadas na matriz anterior serão convalidadas automaticamente, com exceção das seguintes:

- A disciplina “NHI2049-13 – Lógica Básica” será convalidada como de opção livre;
- A disciplina “MCTA027-17 – Teoria dos Grafos” será convalidada como “MCTA027-23 – Algoritmos em Grafos”;
- As disciplinas de “Estágio Supervisionado em Computação” serão convalidadas como de opção limitada. Essas disciplinas deixaram de ser ofertadas em 2019 e estão extintas desde a matriz de 2017.

Os ingressantes anteriores a 2023 que optem pela integralização de acordo com o seu PPC de ingresso também devem simplesmente continuar cursando as disciplinas que serão ofertadas a partir de 2023, uma vez que todas as disciplinas obrigatórias dos PPCs anteriores permanecem obrigatórias no PPC de 2023, com as seguintes observações:

- A disciplina “MCTA016-23 – Programação Funcional” será convalidada como “MCTA016-13 – Paradigmas de Programação”;
- A disciplina “MCTA027-23 – Algoritmos em Grafos” será convalidada como “MCTA027-17 – Teoria dos Grafos”;
- A disciplina “MCTAXXX-23 – Matemática Discreta II” será convalidada como “NHI2049-13 – Lógica Básica”. Alternativamente, a disciplina “NHI2049-13 – Lógica Básica” pode ser cursada de acordo com oferta pelo curso de Filosofia;
- A disciplina “MCTAXXX-23 – Metodologia e Escrita Científica para Computação” será convalidada como opção livre/limitada.

Com relação às disciplinas de opção limitada, a convalidação é direta, com observação para duas disciplinas que tiveram o nome modificado:

- A disciplina “MCZA036-17 – Análise de Algoritmos II” passou a se chamar “MCZA036-23 – Análise de Algoritmos III”;

- A disciplina “MCZA014-17 – Métodos de Otimização” passou a se chamar “MCZA014-23 – Otimização Não-linear”.

Detalhes das convalidações podem ser encontrados nas Tabelas 6 e 7. Os casos omissos serão resolvidos pela coordenação do curso, representada pelo seu coordenador, com o apoio da Pró-Reitoria de Graduação.

20.1 TABELAS DE CONVALIDAÇÕES

Tabela 6: Tabela de convalidações das disciplinas obrigatórias.

2010			2015			2017			2023		
Sigla	Disciplina	Créd.	Sigla	Disciplina	Créd.	Sigla	Disciplina	Créd.	Sigla	Disciplina	Créd.
MCTB001-13	Álgebra Linear	6	MCTB001-13	Álgebra Linear	6	MCTB001-17	Álgebra Linear	6	MCTB001-23	Álgebra Linear	6
MCTA001-13	Algoritmos e Estruturas de Dados I	4	MCTA001-15	Algoritmos e Estruturas de Dados I	4	MCTA001-17	Algoritmos e Estruturas de Dados I	4	MCTA001-23	Algoritmos e Estruturas de Dados I	4
			MCTA028-15	Programação Estruturada	4	MCTA028-15	Programação Estruturada	4	MCTA028-23	Programação Estruturada	4
MCTA002-13	Algoritmos e Estruturas de Dados II	4	MCTA002-13	Algoritmos e Estruturas de Dados II	4	MCTA002-17	Algoritmos e Estruturas de Dados II	4	MCTA002-23	Algoritmos e Estruturas de Dados II	4
MCTA003-13	Análise de Algoritmos	4	MCTA003-13	Análise de Algoritmos	4	MCTA003-17	Análise de Algoritmos	4	MCTA003-23	Análise de Algoritmos I	4
									MCTAXXX-23	Análise de Algoritmos II	4
MCTA004-13	Arquitetura de Computadores	4	MCTA004-13	Arquitetura de Computadores	4	MCTA004-17	Arquitetura de Computadores	4	MCTA004-23	Arquitetura de Computadores	4
MC3310	Banco de Dados	6	MCTA032-15	Banco de Dados	4	MCTA037-17	Banco de Dados	4	MCTA037-23	Modelagem de Banco de Dados	4
MCTA006-13	Circuitos Digitais	4	MCTA006-13	Circuitos Digitais	4	MCTA006-17	Circuitos Digitais	4	MCTA006-23	Circuitos Digitais	4
MCTA007-13	Compiladores	4	MCTA007-13	Compiladores	4	MCTA007-17	Compiladores	4	MCTA007-23	Compiladores e Interpretadores	4
MCTA008-13	Computação Gráfica	4	MCTA008-13	Computação Gráfica	4	MCTA008-17	Computação Gráfica	4	MCTA008-23	Computação Gráfica	4
MCTA009-13	Computadores, Ética e Sociedade	2	MCTA009-13	Computadores, Ética e Sociedade	2	MCTA009-13	Computadores, Ética e Sociedade	2	MCTA009-23	Computadores, Ética e Sociedade	2
MCTA010-13	Engenharia de Software	4	MCTA033-15	Engenharia de Software	4	MCTA033-15	Engenharia de Software	4	MCTA033-23	Engenharia de Software	4
MCTA014-13	Inteligência Artificial	4	MCTA014-15	Inteligência Artificial	4	MCTA014-15	Inteligência Artificial	4	MCTA014-23	Inteligência Artificial	4
MCTA015-13	Linguagens Formais e Autômatos	4	MCTA015-13	Linguagens Formais e Autômatos	4	MCTA015-13	Linguagens Formais e Autômatos	4	MCTA015-23	Linguagens Formais e Autômatos	4
NHI2049-13	Lógica Básica	4	NHI2049-13	Lógica Básica	4	NHI2049-13	Lógica Básica	4	NHI2049-XX	Lógica Básica	4
									MCTAXXX-23	ou Matemática Discreta II	4
MCTX023-13	Matemática Discreta	4	MCTB019-13	Matemática Discreta	4	MCTB019-17	Matemática Discreta	4	MCTB019-23	Matemática Discreta I	4

MCTA016-13	Paradigmas de Programação	4	MCTA016-13	Paradigmas de Programação	4	MCTA016-13	Paradigmas de Programação	4	MCTA016-23	Programação Funcional	4
MCTA017-13	Programação Matemática	4	MCTA017-17	Programação Matemática	4	MCTA017-17	Programação Matemática	4	MCTA017-23	Otimização Linear	4
MCTA018-13	Programação Orientada a Objetos	4	MCTA018-13	Programação Orientada a Objetos	4	MCTA018-13	Programação Orientada a Objetos	4	MCTA018-23	Programação Orientada a Objetos	4
MCTA019-13	Projeto de Graduação em Computação I	8	MCTA019-13	Projeto de Graduação em Computação I	8	MCTA029-17	Projeto de Graduação em Computação I	8	MCTA029-23	Trabalho de Conclusão de Curso I	4
MCTA020-13	Projeto de Graduação em Computação II	8	MCTA020-13	Projeto de Graduação em Computação II	8	MCTA030-17	Projeto de Graduação em Computação II	8	MCTA030-23	Trabalho de Conclusão de Curso II	4
MCTA021-13	Projeto de Graduação em Computação III	8	MCTA021-13	Projeto de Graduação em Computação III	8	MCTA031-17	Projeto de Graduação em Computação III	8	MCTA031-23	Trabalho de Conclusão de Curso III	4
MCTA022-13	Redes de Computadores	4	MCTA022-13	Redes de Computadores	4	MCTA022-17	Redes de Computadores	4	MCTA022-23	Redes de Computadores	4
MCTA023-13	Segurança de Dados	4	MCTA023-13	Segurança de Dados	4	MCTA023-17	Segurança de Dados	4	MCTA023-23	Segurança de Dados	4
MCTA024-13	Sistemas Digitais	4	MCTA024-13	Sistemas Digitais	4	MCTA024-13	Sistemas Digitais	4	MCTA024-23	Sistemas Digitais	4
MCTA025-13	Sistemas Distribuídos	4	MCTA025-13	Sistemas Distribuídos	4	MCTA025-13	Sistemas Distribuídos	4	MCTA025-23	Sistemas Distribuídos	4
MCTA026-13	Sistemas Operacionais	4	MCTA026-13	Sistemas Operacionais	4	MCTA026-13	Sistemas Operacionais	4	MCTA026-23	Sistemas Operacionais	4
MCTA027-13	Teoria dos Grafos	4	MCTA027-15	Teoria dos Grafos	4	MCTA027-17	Teoria dos Grafos	4	MCTA027-23	Algoritmos em Grafos	4
	Não há			Não há			Não há		MCTAXXX-23	Metodologia e escrita científica para computação	2

Tabela 7: Tabela de convalidações das disciplinas limitadas.

2010			2015			2017			2023		
Sigla	Disciplina	Créd.	Sigla	Disciplina	Créd.	Sigla	Disciplina	Créd.	Sigla	Disciplina	Créd.
MCZA035-14	Algoritmos Probabilísticos	4	MCZA035-14	Algoritmos Probabilísticos	4	MCZA035-17	Algoritmos Probabilísticos	4	MCZA035-17	Algoritmos Probabilísticos	4
MCZA036-14	Análise de Algoritmos II	4	MCZA036-14	Análise de Algoritmos II	4	MCZA036-17	Análise de Algoritmos II	4	MCZA036-23	Análise de Algoritmos III	4
MCZA001-13	Análise de Projetos	2	MCZA001-13	Análise de Projetos	2	MCZA001-13	Análise de Projetos	2	MCZA001-13	Análise de Projetos	2
MCTB007-13	Anéis e Corpos	4	MCTB007-13	Anéis e Corpos	4	MCTB007-17	Anéis e Corpos	4	MCTB007-17	Anéis e Corpos	4
MCZA002-13	Aprendizado de Máquina	4	MCZA002-13	Aprendizado de Máquina	4	MCZA002-17	Aprendizado de Máquina	4	MCZA002-17	Aprendizado de Máquina	4
MCZA003-13	Arquitetura de Computadores de Alto Desempenho	4	MCZA003-13	Arquitetura de Computadores de Alto Desempenho	4	MCZA003-17	Arquitetura de Computadores de Alto Desempenho	4	MCZA003-17	Arquitetura de Computadores de Alto Desempenho	4
MCZA004-13	Avaliação de Desempenho de Redes	4	MCZA004-13	Avaliação de Desempenho de Redes	4	MCZA004-13	Avaliação de Desempenho de Redes	4	MCZA004-13	Avaliação de Desempenho de Redes	4
MCZA005-13	Banco de Dados de Apoio à Tomada de Decisão	4	MCZA005-13	Banco de Dados de Apoio à Tomada de Decisão	4	MCZA005-17	Banco de Dados de Apoio à Tomada de Decisão	4	MCZA005-17	Banco de Dados de Apoio à Tomada de Decisão	4
MCTB009-13	Cálculo Numérico	4	MCTB009-13	Cálculo Numérico	4	MCTB009-17	Cálculo Numérico	4	MCTB009-17	Cálculo Numérico	4
MCZA037-14	Combinatória Extremal	4	MCZA037-14	Combinatória Extremal	4	MCZA037-17	Combinatória Extremal	4	MCZA037-17	Combinatória Extremal	4
MCZA006-13	Computação Evolutiva e Conexionista	4	MCZA006-13	Computação Evolutiva e Conexionista	4	MCZA006-17	Computação Evolutiva e Conexionista	4	MCZA006-17	Computação Evolutiva e Conexionista	4
ESZG013-13	Empreendedorismo	4	ESZG013-13	Empreendedorismo	4	ESZG013-17	Empreendedorismo	4	ESZG013-17	Empreendedorismo	4
MCZA007-13	Empreendedorismo e Desenvolvimento de Negócios	4	MCZA007-13	Empreendedorismo e Desenvolvimento de Negócios	4	MCZA007-13	Empreendedorismo e Desenvolvimento de Negócios	4	MCZA007-13	Empreendedorismo e Desenvolvimento de Negócios	4
MCZA051-17	Estágio Supervisionado em Computação	4	MCZA051-17	Estágio Supervisionado em Computação	4	MCZA051-17	Estágio Supervisionado em Computação	4	MCZA051-17	Estágio Supervisionado em Computação	4
MCTA011-13	Estágio Supervisionado em Computação I	8	MCZA034-15	Estágio Supervisionado em Computação I	3	MCZA034-15	Estágio Supervisionado em Computação I	3	MCZA051-17	Estágio Supervisionado em Computação	4
MCTA012-13	Estágio Supervisionado em Computação II	8	MCZA035-15	Estágio Supervisionado em Computação II	3	MCZA035-15	Estágio Supervisionado em Computação II	3		Créditos livres	3

MCTA013-13	Estágio Supervisionado em Computação III	8	MCZA036-15	Estágio Supervisionado em Computação III	4	MCZA036-15	Estágio Supervisionado em Computação III	4		Créditos livres	4
ESZI030-13	Gerenciamento e Interoperabilidade de Redes	4	ESZI030-13	Gerenciamento e Interoperabilidade de Redes	4	ESZI030-17	Gerenciamento e Interoperabilidade de Redes	4	ESZI030-17	Gerenciamento e Interoperabilidade de Redes	4
MCZA016-13	Organização de Projeto	4	MCZA016-13	Organização de Projeto	4	MCZA016-17	Gestão de projetos de software	4	MCZA016-17	Gestão de projetos de software	4
ESZG019-13	Gestão Estratégica e Organizacional	2	ESZG019-13	Gestão Estratégica e Organizacional	2	ESZG019-17	Gestão Estratégica e Organizacional	2	ESZG019-17	Gestão Estratégica e Organizacional	2
MCTB018-13	Grupos	4	MCTB018-13	Grupos	4	MCTB018-17	Grupos	4	MCTB018-17	Grupos	4
MCZB012-13	Inferência Estatística	4	MCZB012-13	Inferência Estatística	4	MCZB012-13	Inferência Estatística	4	MCZB012-13	Inferência Estatística	4
ESZI013-13	Informática Industrial	4	ESZI013-13	Informática Industrial	4	ESZI013-17	Informática Industrial	4	ESZI013-17	Informática Industrial	4
MCZA008-13	Interação Humano-Computador	4	MCZA008-15	Interação Humano-Computador	4	MCZA008-17	Interação Humano-Computador	4	MCZA008-17	Interação Humano-Computador	4
ESZB022-13	Introdução à Bioinformática	4	ESZB022-13	Introdução à Bioinformática	4	ESZB022-17	Introdução à Bioinformática	4	ESZB022-17	Introdução à Bioinformática	4
MCZX012-13	Introdução à Criptografia	4	MCZB015-13	Introdução à Criptografia	4	MCZB015-13	Introdução à Criptografia	4	MCZB015-13	Introdução à Criptografia	4
MCZB018-13	Introdução à Modelagem e Processos Estocásticos	4	MCZB018-13	Introdução à Modelagem e Processos Estocásticos	4	MCZB018-13	Introdução à Modelagem e Processos Estocásticos	4	MCZB018-13	Introdução à Modelagem e Processos Estocásticos	4
MCTC003-13	Introdução à Neurociência Computacional	4	MCTC021-15	Introdução à Neurociência Computacional	4	MCTC021-15	Introdução à Neurociência Computacional	4	MCTC021-15	Introdução à Neurociência Computacional	4
MCZA032-14	Introdução à Programação de Jogos	4	MCZA032-14	Introdução à Programação de Jogos	4	MCZA032-17	Introdução à Programação de Jogos	4	MCZA032-17	Introdução à Programação de Jogos	4
ESZI012-13	Jogos Digitais: Aspectos Técnicos e Aplicações	4	ESZI034-13	Jogos Digitais: Aspectos Técnicos e Aplicações	4	ESZI034-17	Jogos Digitais: Aspectos Técnicos e Aplicações	4	ESZI034-17	Jogos Digitais: Aspectos Técnicos e Aplicações	4
MCZA010-13	Laboratório de Engenharia de Software	4	MCZA010-13	Laboratório de Engenharia de Software	4	MCZA010-13	Laboratório de Engenharia de Software	4	MCZA010-13	Laboratório de Engenharia de Software	4
MCZA011-13	Laboratório de Redes	4	MCZA011-13	Laboratório de Redes	4	MCZA011-17	Laboratório de Redes	4	MCZA011-17	Laboratório de Redes	4

MCZA012-13	Laboratório de Sistemas Operacionais	4	MCZA012-13	Laboratório de Sistemas Operacionais	4	MCZA012-13	Laboratório de Sistemas Operacionais	4	MCZA012-13	Laboratório de Sistemas Operacionais	4
MCZA013-13	Lógicas não Clássicas	4	MCZA013-13	Lógicas não Clássicas	4	MCZA013-13	Lógicas não Clássicas	4	MCZA013-13	Lógicas não Clássicas	4
MCZA014-13	Métodos de Otimização	4	MCZA014-13	Métodos de Otimização	4	MCZA014-17	Métodos de Otimização	4	MCZA014-23	Otimização não-linear	4
MCZA015-13	Mineração de Dados	4	MCZA015-13	Mineração de Dados	4	MCZA015-13	Mineração de Dados	4	MCZA015-13	Mineração de Dados	4
MCZA052-22	Vizualização de Dados e Informações	4	MCZA052-22	Vizualização de Dados e Informações	4	MCZA052-22	Vizualização de Dados e Informações	4	MCZA052-22	Vizualização de Dados e Informações	4
ESTG013-13	Pesquisa Operacional	4	ESTG013-13	Pesquisa Operacional	4	ESTG013-17	Pesquisa Operacional	4	ESTG013-17	Pesquisa Operacional	4
ESZI022-13	Planejamento de Redes de Informação	4	ESZI022-13	Planejamento de Redes de Informação	4	ESZI022-17	Planejamento de Redes de Informação	4	ESZI022-17	Planejamento de Redes de Informação	4
MCZA038-14	Prática Avançada de Programação A	4	MCZA038-14	Prática Avançada de Programação A	4	MCZA038-17	Prática Avançada de Programação A	4	MCZA038-17	Prática Avançada de Programação A	4
MCZA039-14	Prática Avançada de Programação B	4	MCZA039-14	Prática Avançada de Programação B	4	MCZA039-17	Prática Avançada de Programação B	4	MCZA039-17	Prática Avançada de Programação B	4
MCZA040-14	Prática Avançada de Programação C	4	MCZA040-14	Prática Avançada de Programação C	4	MCZA040-17	Prática Avançada de Programação C	4	MCZA040-17	Prática Avançada de Programação C	4
MCZA041-14	Processamento de Imagens Utilizando GPU	4	MCZA041-14	Processamento de Imagens Utilizando GPU	4	MCZA041-17	Processamento de Imagens Utilizando GPU	4	MCZA041-17	Processamento de Imagens Utilizando GPU	4
MCZA017-13	Processamento de Linguagem Natural	4	MCZA017-13	Processamento de Linguagem Natural	4	MCZA017-13	Processamento de Linguagem Natural	4	MCZA017-13	Processamento de Linguagem Natural	4
MCTC022-15	Processamento de Sinais Neurais	4	MCTC022-15	Processamento de Sinais Neurais	4	MCTC022-15	Processamento de Sinais Neurais	4	MCTC022-15	Processamento de Sinais Neurais	4
MCZA018-13	Processamento Digital de Imagens	4	MCZA018-13	Processamento Digital de Imagens	4	MCZA018-17	Processamento Digital de Imagens	4	MCZA018-17	Processamento Digital de Imagens	4
MCZA042-14	Processo e Desenvolvimento de Softwares Educacionais	4	MCZA042-14	Processo e Desenvolvimento de Softwares Educacionais	4	MCZA042-17	Processo e Desenvolvimento de Softwares Educacionais	4	MCZA042-17	Processo e Desenvolvimento de Softwares Educacionais	4

MCZA033-14	Programação Avançada para Dispositivos Móveis	4	MCZA033-14	Programação Avançada para Dispositivos Móveis	4	MCZA033-17	Programação Avançada para Dispositivos Móveis	4	MCZA033-17	Programação Avançada para Dispositivos Móveis	4
ESZI033-13	Programação de Dispositivos Móveis	2	ESZI033-13	Programação de Dispositivos Móveis	2	ESZI033-17	Programação de Dispositivos Móveis	2	ESZI033-17	Programação de Dispositivos Móveis	2
MCZA019-13	Programação para Web	4	MCZA019-13	Programação para Web	4	MCZA019-17	Programação para Web	4	MCZA019-17	Programação para Web	4
MCZA020-13	Programação Paralela	4	MCZA020-13	Programação Paralela	4	MCZA020-13	Programação Paralela	4	MCZA020-13	Programação Paralela	4
MCZA034-14	Programação Segura	4	MCZA034-14	Programação Segura	4	MCZA034-17	Programação Segura	4	MCZA034-17	Programação Segura	4
MCZA021-13	Projeto de Redes	4	MCZA021-13	Projeto de Redes	4	MCZA021-17	Projeto de Redes	4	MCZA021-17	Projeto de Redes	4
MCZA022-13	Projeto Interdisciplinar	4	MCZA022-13	Projeto Interdisciplinar	4	MCZA022-17	Projeto Interdisciplinar	4	MCZA022-17	Projeto Interdisciplinar	4
MCZA023-13	Redes Convergentes	4	MCZA023-13	Redes Convergentes	4	MCZA023-17	Redes Convergentes	4	MCZA023-17	Redes Convergentes	4
ESZI005-13	Redes de Alta Velocidade	4	ESZI005-13	Redes de Alta Velocidade	4	ESZI029-17	Redes WAN de Banda Larga	4	ESZI029-17	Redes WAN de Banda Larga	4
MCZA024-13	Redes sem Fio	4	MCZA024-13	Redes sem Fio	4	MCZA024-17	Redes sem Fio	4	MCZA024-17	Redes sem Fio	4
MCZA044-14	Robótica e Sistemas Inteligentes	4	MCZA044-14	Robótica e Sistemas Inteligentes	4	MCZA044-17	Robótica e Sistemas Inteligentes	4	MCZA044-17	Robótica e Sistemas Inteligentes	4
MCZA045-14	Robótica Educacional	4	MCZA045-14	Robótica Educacional	4	MCZA045-17	Robótica Educacional	4	MCZA045-17	Robótica Educacional	4
MCZA025-13	Segurança em Redes	4	MCZA025-13	Segurança em Redes	4	MCZA025-13	Segurança em Redes	4	MCZA025-13	Segurança em Redes	4
MCZA046-14	Semântica de Linguagem de Programação	4	MCZA046-14	Semântica de Linguagem de Programação	4	MCZA046-17	Semântica de Linguagem de Programação	4	MCZA046-17	Semântica de Linguagem de Programação	4
MCZA026-13	Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados	4	MCZA026-13	Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados	4	MCZA026-17	Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados	4	MCZA026-17	Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados	4
MCZA027-13	Sistemas de Informação	4	MCZA027-13	Sistemas de Informação	4	MCZA027-17	Sistemas de Informação	4	MCZA027-17	Sistemas de Informação	4
ESZI014-13	Sistemas Inteligentes	4	ESZI014-13	Sistemas Inteligentes	4	ESZI014-17	Sistemas Inteligentes	4	ESZI014-17	Sistemas Inteligentes	4
MCZA028-13	Sistemas Multiagentes	4	MCZA028-13	Sistemas Multiagentes	4	MCZA028-13	Sistemas Multiagentes	4	MCZA028-13	Sistemas Multiagentes	4
MCZA029-13	Sistemas Multimídia	4	MCZA029-13	Sistemas Multimídia	4	MCZA029-13	Sistemas Multimídia	4	MCZA029-13	Sistemas Multimídia	4
MCZA047-14	Sistemas Multi-Robôs Sociais	4	MCZA047-14	Sistemas Multi-Robôs Sociais	4	MCZA047-17	Sistemas Multi-Robôs Sociais	4	MCZA047-17	Sistemas Multi-Robôs Sociais	4

MCZA050-15	Técnicas Avançadas de Programação	4	MCZA050-15	Técnicas Avançadas de Programação	4	MCZA050-15	Técnicas Avançadas de Programação	4	MCZA050-15	Técnicas Avançadas de Programação	4
NHZ5019-15	Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação	4	NHZ5019-15	Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação	4	NHZ5019-15	Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação	4	NHZ5019-15	Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação	4
MCZB033-13	Teoria da Recursão e Computabilidade	4	MCZB033-13	Teoria da Recursão e Computabilidade	4	MCZB033-17	Teoria da Recursão e Computabilidade	4	MCZB033-17	Teoria da Recursão e Computabilidade	4
MCZA048-14	Teoria Espectral de Grafos	4	MCZA048-14	Teoria Espectral de Grafos	4	MCZA048-17	Teoria Espectral de Grafos	4	MCZA048-17	Teoria Espectral de Grafos	4
MCZA049-14	Tópicos Emergentes em Banco de Dados	4	MCZA049-14	Tópicos Emergentes em Banco de Dados	4	MCZA049-17	Tópicos Emergentes em Banco de Dados	4	MCZA049-17	Tópicos Emergentes em Banco de Dados	4
MCZA030-13	Vida Artificial na Computação	4	MCZA030-13	Vida Artificial na Computação	4	MCZA030-17	Vida Artificial na Computação	4	MCZA030-17	Vida Artificial na Computação	4
ESZA019-13	Visão Computacional	4	ESZA019-13	Visão Computacional	4	ESZA019-17	Visão Computacional	4	ESZA019-17	Visão Computacional	4
MCZA031-13	Web Semântica	4	MCZA031-13	Web Semântica	4	MCZA031-13	Web Semântica	4	MCZA031-13	Web Semântica	4