



Universidade Federal do Cariri  
Campus de Juazeiro do Norte  
Centro de Ciências e Tecnologia

# Projeto Pedagógico do Curso de Matemática Computacional

2023

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Jair Messias Bolsonaro

**MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

Victor Godoy Veiga

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI**

**REITOR**

Prof. Ricardo Luiz Lange Ness

**VICE-REITOR**

Prof<sup>a</sup>. Laura Hévila Inocêncio Leite

**PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO**

Prof. Rodolfo Jokov Saraiva Lôbo

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPI**

Prof<sup>a</sup>. Laura Hévila Inocêncio Leite

**PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO - PROEX**

Prof<sup>a</sup>. Fabiana Aparecida Lazzarin

**PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO - PROAD**

Prof. Silvério de Paiva Freitas Júnior

**PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO - PROPLAN**

Prof. Juscelino Pereira Silva

**PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS - PROGEP**

Prof. Mário Henrique Gomes Pacheco

**PRO-REITOR DE CULTURA - PROCULT**

Prof. José Robson Maia de Almeida

**PRO-REITORA DE ASSUNTOS ESTUDANTOS - PRAE**

Prof<sup>a</sup>. Ledjane Lima Sobrinho

**COMISSÃO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO**

***DOCENTES***

Prof<sup>a</sup>. Clarice Dias de Albuquerque

Prof<sup>a</sup>. Erica Boizan Batista

Prof. Francisco de Assis Benjamin Filho

Prof. Francisco Calvi da Cruz Junior

Prof. Francisco Pereira Chaves

Prof. Leandro da Silva Tavares

Prof<sup>a</sup>. Maria Silvana Alcântara Costa

Prof. Paulo Renato Alves Firmino

Prof. Plácido Francisco de Assis Andrade

Prof. Steve da Silva Vicentim

Prof. Valdinês Leite de Sousa Júnior

Prof. Valdir Ferreira de Paula Junior

Prof. Vicente Helano Feitosa Batista Sobrinho

***SERVIDORES TÉCNICO-ADMINISTRATIVOS***

Sâmia Shara Pinheiro Sobral Ferreira

***ASSESSORIA TÉCNICO-PEDAGÓGICA***

Maria Goretti Herculano Silva

***COORDENADOR DE ENSINO DE GRADUAÇÃO - CEG***

Prof. Ivanildo Lopes da Silva

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	5
<b>2. HISTÓRICO DO CURSO</b> .....	5
<b>3. JUSTIFICATIVA</b> .....	7
<b>4. PRINCÍPIOS NORTEADORES</b> .....	8
<b>5. OBJETIVOS DO CURSO</b> .....	12
<b>5.1. Perfil do Profissional</b> .....	12
<b>5.2. Competências e Habilidades</b> .....	13
<b>6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b> .....	13
<b>7. AVALIAÇÃO</b> .....	17
<b>8. METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM</b> .....	17
<b>8.1. Estágio Supervisionado</b> .....	19
<b>8.2. Trabalho de Conclusão do Curso - TCC</b> .....	20
<b>8.3. Educação Inclusiva</b> .....	20
<b>8.4. Educação Ambiental</b> .....	21
<b>8.5. Política de Extensão Universitária</b> .....	22
<b>9. APERFEIÇOAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO</b> .....	22
<b>10. INFRAESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS</b> .....	23
<b>10.1. Recursos humanos</b> .....	23
<b>10.2. Infraestrutura básica</b> .....	24
<b>11. REFERÊNCIAS NORMATIVAS</b> .....	25
<b>APÊNDICE A</b> .....	27
<b>REGIMENTO DO CURSO</b> .....	27
<b>APÊNDICE B</b> .....	39
<b>EMENTAS DOS COMPONENTES CURRICULARES</b> .....	39

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este documento apresenta a proposta de um Projeto Pedagógico para Bacharelado em Matemática Computacional, na modalidade presencial integral, com integralização de 2.400 h em sete (7) semestres letivos com oferta anual de cinquenta (50) vagas. O Curso, classificado na área de Ciências Exatas e da Terra, ficará sob a responsabilidade acadêmica do Centro de Ciências e Tecnologia.

O Bacharelado será ofertado para atender àqueles que têm aptidões para Matemática e Ciência da Computação. O Curso harmoniza conhecimentos das duas áreas para formar profissionais com características multidisciplinares que podem atuar no desenvolvimento de tecnologias, em empresas financeiras e em instituições de pesquisa nas áreas de Ciências Exatas, Biológicas e da Terra. Possui interface com outras áreas, como Ciências Sociais Aplicadas.

Tal diversidade profissional é obtida por uma formação sólida em Matemática e capacidade para realizar simulações e/ou modelagens matemáticas com o uso de algoritmos computacionais. Aproximadamente, sessenta por cento (60%) da matriz curricular é constituída por conteúdos típicos de um Bacharelado em Matemática e o restante por disciplinas da Computação no campo de Modelagem.

O curso funciona na modalidade presencial, integral, com a oferta de 50 vagas anuais, com ingresso via SISU, de acordo com Portaria Normativa nº 21, de 05/11/2012.

O Projeto Pedagógico está estruturado respeitando a legislação relacionadas no tópico 11, Referências normativas.

## **2. HISTÓRICO DO CURSO**

Faz mais de dois séculos que cursos de Matemática estão presentes no Ensino Superior brasileiro.

Com a chegada de Dom João VI ao Brasil em 1808, o panorama da Educação Superior brasileira sofreu grandes modificações. Em 1811, foi implantada no Rio de Janeiro a Academia Real Militar na qual foi criado o curso de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais com duração de quatro anos. Para ministrar as aulas de Matemática contratou-se o Professor José Saturnino da Costa Pereira (1773-1852), graduado pelo Curso de Matemática da Universidade de Coimbra.

Em 1839, a Academia foi transformada em Escola Militar da Corte, e logo após, em 1842, foi instituído o grau de doutor em Matemática, sendo o primeiro doutorando o maranhense Joaquim Gomes de Souza (1829-1864), o “Souzinha”, aos 19 anos, com uma tese em Equações Diferenciais<sup>1</sup>.

No final do século XIX surgiram as Escolas Politécnicas, nas quais ministravam professores de Matemática. Em 1934 criou-se a primeira faculdade de Matemática do Brasil, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, concebida pelo Professor Anísio Teixeira. A estrutura acadêmica e o nome desta Faculdade foram adotados por diversas outras instituições.

Com a Reforma Universitária de 1971, a estrutura acadêmica das universidades foi modificada surgindo daí os departamentos para administrar áreas de conhecimentos específicos. A maioria dos departamentos de Matemática que foram instalados passaram a ofertar as duas modalidades, Licenciatura e Bacharelado.

Com o desenvolvimento tecnológico brasileiro, a partir de 1970, surge a necessidade de profissionais capazes de aplicar a Matemática a outros campos do conhecimento, como já tinha ocorrido em outros países. Para isso programas de mestrado e doutorado foram criados na interface da Matemática

---

1

Viajou para a Europa, onde obteve o grau de Medicina na Universidade de Paris. Publicou artigos de Matemática nos Proceedings of Royal Society (Londres) e no Comptes Rendus de l'Académie des Sciences (Paris). Foi deputado no Parlamento do Império pela Província do Maranhão.

com outra área, direcionados a diversos tipos de profissionais: engenheiros; economistas; físicos; administradores.

O ramo da Matemática que desenvolve teorias para abordagem de problemas tecnológicos/científicos, passou a ser denominado, genericamente, de Matemática Aplicada. O crescimento vertiginoso da capacidade de processamento dos computadores nas últimas décadas teve como consequência o surgimento de várias teorias matemáticas novas e o desenvolvimento de outras teorias clássicas, agora sob o ponto de vista de aplicação. Destacamos algumas destas teorias novas e clássicas: Cálculo Numérico, Matemática para a Engenharia, Programação Linear, Otimização, Modelagem Contínua, Biomatemática, Bioinformática, Teoria da Informação, Teoria dos Jogos, Probabilidade e Estatística, Matemática Financeira, Criptografia, Combinatória, Geometria Finita, Teoria de Grafos, Teoria da Escolha Social, etc.

O estabelecimento de uma fundamentação teórica rigorosa de muitas dessas teorias, possibilitou que vários bacharelados em Matemática agregassem à sua matriz curricular as disciplinas básicas de algumas delas sem abandonar as introduções às áreas clássicas da Matemática: Álgebra; Geometria; Análise; Topologia. Tais cursos passaram a ser denominados de Bacharelado em Matemática Aplicada. Para comunicar melhor qual aspecto teórico que foi agregado, nos últimos anos surgiram nomes como, por exemplo, Bacharelado em Matemática Computacional e Bacharelado em Matemática Industrial.

### **3. JUSTIFICATIVA**

A criação do Curso Matemática Computacional alinha-se com os objetivos gerais listados no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFCA, qual seja, a formação de bacharéis nas grandes áreas do conhecimento. Entretanto, a proposta tem uma especificidade, situa-se na interface de duas ciências de núcleo duro, Matemática e Computação, seguindo a tendência moderna em qualificar recursos humanos para atuar em áreas afins e capacidade para trabalhar em equipes transdisciplinares, seja no ambiente

acadêmico ou não. Como preconiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (Parecer nº 1.302/2001/CNE/CES, de 04/03/2002).

“Para complementar a formação do bacharel, conforme o perfil escolhido, as IES poderão diversificar as disciplinas oferecidas, que poderão consistir em estudos mais avançados de Matemática ou estudos das áreas de aplicação distribuídas ao longo do curso. Em caso da formação em área de aplicação, a IES deve organizar seu currículo de forma a garantir que a parte diversificada seja constituída de disciplinas de formação matemática e da área de aplicação formando um todo coerente. É fundamental o estabelecimento de critérios que garantam essa coerência dentro do programa”.

Examinando-se o sistema da Educação Superior, fica claro o potencial de intervenção da UFCA no universo estudantil da região do Cariri e entornos. O Curso oportuniza a formação de recursos humanos numa área em que existe uma carência de especialistas no país. Hoje, somente as universidades públicas possuem condições estruturais para fazer tal oferta, como podemos verificar no e-Mec. No Brasil, são ofertados quatorze (14) cursos de bacharelado presenciais na área de Matemática Computacional, dos quais apenas 2 (dois) estão sediados na região Nordeste, um na Universidade Federal de Sergipe e outro na Universidade Federal da Paraíba, totalizando uma oferta de 80 vagas.

Além de justificativas extramuros para a criação de um Curso de Matemática Computacional, ressaltamos uma outra que diz respeito à nossa estrutura como Universidade. Um curso com as características aqui propostas exercerá um papel importante na organização acadêmica do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) e na prestação de serviços aos outros centros. Será o ponto de confluência de professores com vários perfis acadêmicos possibilitando, pela proximidade, a criação em futuro próximo de uma pós-graduação numa área que possa utilizar todo o potencial dessa diversidade acadêmica.<sup>2</sup>

---

2

#### **4. PRINCÍPIOS NORTEADORES**

A proposta privilegia um princípio norteador: minimizar as taxas de evasão e de retenção. Para isso, lançamos mão de vários outros princípios, como interdisciplinaridade, mobilidade acadêmica, flexibilização curricular, etc. para reforçar aquele.

Este conjunto de estratégias está articulado como a política institucional de bolsas e auxílios de fixação e não elimina competências e habilidades exigidas a um profissional desta área.

Estruturalmente, procura-se amenizar um dos nossos principais problemas: a evasão da Universidade, facilitando a mobilidade acadêmica entre os cursos do Centro de Ciências e Tecnologia. A organização curricular induz a participação do estudante em ambientes academicamente heterogêneos ao adotar uma integralização com várias disciplinas comuns aos cursos abaixo citados, permitindo uma mobilidade menos onerosa para o aluno, no que diz respeito ao tempo de integralização quando da migração para um outro curso.

##### **1. Ciclo Básico**

Engenharia Civil, Engenharia de Materiais, Ciência da Computação, Física.

##### **2. Ciclo Profissionalizante**

Ciência da Computação.

Do ponto de vista institucional, o problema não é a evasão de um curso, mas sim, a evasão da Instituição. Esse é um dos princípios implícitos nesta proposta, minimizar a taxa de evasão da Instituição. É relativamente alto, o percentual de ingressantes que se decepciona com a profissão escolhida. Portanto, é conveniente possibilitar uma segunda escolha, agora, num ambiente

apropriado, a Academia, quando sua avaliação terá mais consistência. Mais ainda, a heterogeneidade acadêmica maximiza os recursos da Instituição, sejam humanos ou físicos.

Outra medida incorporada ao PPC no combate à evasão está na duração ideal do curso, sete (7) semestres letivos. Avaliou-se que a carga horária próxima da mínima fixada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (2400 h) é suficiente para a formação de um profissional com o perfil desejado. Acreditamos que aproximar o horizonte de conclusão ao aluno estimula a sua dedicação e o seu interesse pelo estudo.

Antecipando-se aos fatos, a organização curricular procura enfrentar outro problema presente nas instituições de Ensino Superior, a retenção, fenômeno que se agrava nos cursos com núcleo duro. Para isso, os pré-requisitos foram administrados com parcimônia. Procurou-se evitar pré-requisitos utilizando-se dois elementos estruturantes:

1. construir eixos curriculares (Matemática Pura e Aplicada; Computação; Estatística) com a maior independência possível, em termos de pré-requisitos;

2. se o conteúdo depender menos que 25% do conteúdo de uma outra disciplina.

O percentual escolhido segue por isonomia. É o balizamento adotado pela UFCA para equivalência de disciplinas dos transferidos de outras instituições.

Tal flexibilização procura aumentar a velocidade de fluxo do aluno pela matriz curricular e está de acordo com a política de combate à evasão. Além dessa providência, a organização dos conteúdos permite que a maioria das aulas teóricas das disciplinas de um semestre letivo possa ser alocada num único turno, dando margem à Coordenação de Curso ofertar fora do turno e do semestre, as disciplinas que, classicamente, provocam retenção.

Quanto ao aspecto Teoria-Prática, a opção pela interdisciplinaridade tem o propósito de evitar um curso integralmente teórico, como é uma das características de um bacharelado em Matemática Pura. A interdisciplinaridade Matemática-Computação, privilegiando a Teoria de Modelagem, foge dessa moldura. Para reforçar este viés, agregou-se a cada disciplina computacional duas horas de aulas semanais de laboratório de informática ao longo de toda a integralização. Isto vem de encontro ao que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura: Desde o início do curso o bacharelado deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para formulação e solução de problemas.

Ressaltamos que as Atividades Complementares propostas será o espaço apropriado para amalgamar a relação Ensino-Pesquisa-Extensão-Cultura.

É normal que alunos que procuram um bacharelado como Matemática Computacional aspirem em participar de programas de pós-graduação, principalmente aqueles com uma aptidão maior para a Matemática Pura, área com mercado de trabalho mais restrito. Para atender a este perfil de ingressante reservamos o último semestre para disciplinas optativas de Matemática Pura, Matemática Aplicada e/ou Computacional. Com segurança, podemos afirmar que o egresso tem conhecimentos sólidos para participar de um bom programa de Mestrado nas áreas:

1. Matemática Pura;
2. Matemática Aplicada;
3. Ciência da Computação (na subárea de Computação Científica)
4. Estatística (na subárea de Estatística Computacional).

O Curso será administrado por uma Coordenação com membros eleitos pelos professores das unidades curriculares nas quais o Curso se apoia, acrescido de um representante docente. O Coordenador será um professor escolhido dentre e pelos membros da Coordenação. O Núcleo Docente Estruturante (NDE) será constituído pelos membros docentes da Coordenação e eleitos por ela. Introduzimos outros tipos de plenárias para avaliações, acompanhamento e desenvolvimento do PPC, p. 15.

Observamos que as Atividades Complementares estão de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, no item Objetivos do Curso. Algumas ações devem ser desenvolvidas como atividades complementares à formação do matemático, que venham a propiciar uma complementação de sua postura de estudioso e pesquisador, integralizando o currículo, tais como a produção de monografias e a participação em programas de iniciação científica e à docência. Adotamos todas as sugestões citadas no parágrafo acima, ressaltando a última delas, docência.

## **5. OBJETIVOS DO CURSO**

O objetivo do Curso de Matemática Computacional é formar Bacharéis em Matemática com conhecimentos sólidos em Matemática Pura, Aplicada e Computacional.

A estrutura curricular, além dos conteúdos inerentes a um Bacharelado em Matemática, ela contempla conhecimentos em métodos computacionais que permitam ao egresso abordar problemas teóricos e práticos em áreas que necessitem de simulação e/ou modelagem computacional. Além disso, a matriz curricular permite ao discente continuar seus estudos em diversos programas de pós-graduação, entre os quais em Otimização, Criptografia, Economia Matemática, Biologia Matemática, Modelagem do Contínuo, Dinâmica dos Fluidos, Computação Algébrica e Computação Gráfica.

### **5.1. Perfil do Profissional**

O Bacharel em Matemática Computacional terá formação sólida e abrangente em Matemática Pura e Aplicada, de modo que poderá atuar nas mesmas áreas do Bacharel em Matemática. Isto, associado aos conhecimentos em técnicas computacionais diversificadas, permitirá que este profissional esteja habilitado a abordar problemas complexos através de simulações e/ou modelagens matemáticas. Também poderá atuar em áreas como as de desenvolvimento de algoritmos e estruturas de dados, utilização de métodos computacionais em Matemática (Programação Simbólica, Inteligência Artificial, Computação de Alto Desempenho), Análise Numérica, Computação Gráfica, entre outras. Além da atuação no Ensino Superior após estudos em programas de pós-graduação, tal profissional pode integrar equipes de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de institutos, indústrias ou empresas que lidem com softwares de modelagem.

## **5.2. Competências e Habilidades**

A estrutura curricular está direcionada para desenvolver as seguintes competências e habilidades exigidas pelas Diretrizes Curriculares:

### **1. Competências**

- a)** expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b)** trabalhar em equipes multidisciplinares;
- c)** compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas;
- d)** realizar aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional;
- e)** realizar análise e síntese;
- f)** realizar estudos de pós-graduação;
- g)** aplicar os conhecimentos matemáticos na simulação e/ou modelagem computacional.

## 2. Habilidades

- a) identificar, formular, e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico científico na análise da situação problema;
- b) relacionadas à concentração, à dedicação, à determinação e ao raciocínio lógico/abstrato;
- c) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;
- d) trabalhar na interface da Matemática e outros campos de saber;
- e) atuar em áreas como as de modelagem matemática, desenvolvimento de algoritmos, utilização de métodos computacionais em matemática, análise numérica, tratamento de dados, computação de alto desempenho.

## 6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O Curso Bacharelado em Matemática Computacional será administrado academicamente pelo Centro de Ciências e Tecnologia. A matriz curricular é constituída por disciplinas distribuídas ao longo de quatro eixos curriculares e organizadas em ordem crescente de complexidade: Matemática Pura; Matemática Aplicada; Computação; Estatística.

O Curso inicialmente possuía as seguintes características gerais:

1. Modalidade: bacharelado presencial.
2. Turno: Integral.
3. Carga horária: 2400 h.
  - (a) Conteúdos específicos: **1856** h.
  - (b) Optativas: 256 h.
  - (c) Atividades Complementares: 160 h.
  - (d) Optativas livres: 128 h.

4. Processo seletivo: a ser estabelecido pelos órgãos deliberativos superiores.

5. Tempo de integralização.

(a) Ideal: 7 semestres letivos.

(b) Máxima: 11 semestres letivos.

Para atender a Resolução nº 49/CONSUNI, de 16/10/21, a partir de 2023.1 o curso passará a possuir as seguintes características gerais:

1. Modalidade: bacharelado presencial.

2. Turno: Integral.

3. Carga horária: 2400 h.

(a) Conteúdos específicos: **1760** h.

(b) Optativas: 256 h.

(c) Atividades Complementares: 80 h.

(d) Optativas livres: 64 h.

(e) Integralização da Extensão: 240 h.

4. Processo seletivo: a ser estabelecido pelos órgãos deliberativos superiores.

5. Tempo de integralização.

(a) Ideal: 7 semestres letivos.

(b) Máxima: 11 semestres letivos.

6. Unidades curriculares e disciplinas/conteúdos. A ser definido pelo Centro de Ciências e Tecnologia:

**(a) Análise.**

Cálculo I e II, Cálculo Vetorial, Análise I e II, Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias, Equações Diferenciais Ordinárias, Variáveis Complexas, Equações Diferenciais Parciais, Introdução à Análise Funcional, Introdução à Teoria da Medida.

**(b) Geometria e Topologia Geral.**

Álgebra Vetorial e Geometria Analítica, Introdução à Geometria Diferencial; Introdução aos Espaços Métricos, Introdução à Topologia Geral.

**(c) Álgebra.**

Álgebra Linear I e II, Fundamentos de Matemática Discreta, Introdução à Teoria dos Números, Introdução à Teoria dos Grupos, Introdução às Estruturas Algébricas.

**(d) Análise Numérica.**

Cálculo Numérico, Álgebra Linear Computacional, Métodos Numéricos para Equações Diferenciais, Método dos Elementos Finitos, Introdução à Visualização Científica.

**(e) Física Geral.**

Fundamentos de Mecânica, Fundamentos de Eletromagnetismo.

**(f) Estatística.**

Probabilidade e Estatística, Estatística Computacional, Modelagem e Análise Multivariada, Pesquisa Operacional 1 e 2, Processos Estocásticos, Programação Matemática, Séries Temporais, Técnicas de Simulação da Produção, Análise de Decisão, Econometria, Introdução à Inferência Bayesiana.

**(g) Ciência da Computação.**

Introdução à Programação, Laboratório de Programação, Algoritmos e Estrutura de Dados I e II, Programação Orientada a Objetos, Computação Gráfica, Grafos e Algoritmos, Computação de Alto Desempenho, Introdução ao Cálculo Variacional, Dinâmica de Fluidos Computacional.

**Tabela 2: Distribuição da carga horária total do curso de Matemática Computacional.**

<b>Componentes Curriculares</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Créditos</b>	<b>Percentual</b>
Disciplinas Obrigatórias	<b>1760</b>	<b>110</b>	<b>73,3%</b>
Disciplinas Optativas e/ou Optativas Livres	<b>320</b>	<b>20</b>	<b>13,4%</b>

Atividades Complementares	80	5	3,3%
Integralização da Extensão	240	15	10%
<b>Total</b>	<b>2.400</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

**Tabela 3: Cadastro do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas SIGAA)**

<b>Nome para Diploma:</b>	Bacharelado em Matemática Computacional
<b>Município de Andamento do Curso:</b>	JUAZEIRO DO NORTE – CE
<b>Área do Curso:</b>	Centro de Ciências e Tecnologia
<b>Forma de Participação do Aluno:</b>	Presencial
<b>Área Sesu:</b>	CE2 - Ciências Exatas – Computação
<b>Área de Conhecimento do Vestibular:</b>	Tecnológica I
<b>Natureza do Curso:</b>	Graduação
<b>Tipo de Oferta do Curso:</b>	Regular
<b>Tipo de Oferta de Disciplina:</b>	Semestral
<b>Tipo de Ciclo de Formação:</b>	Um ciclo
<b>Decreto de Criação:</b>	RESOLUÇÃO Nº 38/2015
<b>Data de Criação:</b>	26/10/2015
<b>Data de Publicação:</b>	26/10/2015

**Tabela 4: Cadastro da Matriz Curricular com a Integralização da Extensão**

<b>CADASTRO DE MATRIZ CURRICULAR</b>	
<b>Curso:</b>	Matemática Computacional
<b>Campus:</b>	JUAZEIRO DO NORTE – CE
<b>Turno:</b>	Integral
<b>Modalidade:</b>	Bacharelado
<b>Possui Habilitação:</b>	Não
<b>Possui Ênfase:</b>	Não
<b>Regime Letivo:</b>	Semestral
<b>Situação:</b>	Ativo
<b>Sistema Curricular:</b>	Hora/Aula
<b>Situação do Diploma:</b>	Diploma diretamente no curso

<b>Nome do Curso para Diploma:</b>	Bacharelado em Matemática Computacional
<b>Título Feminino para Diploma:</b>	Bacharela em Matemática Computacional
<b>Título Masculino para Diploma:</b>	Bacharel em Matemática Computacional
<b>Código INEP:</b>	1457121
<b>Início Funcionamento:</b>	2019.1
<b>Encontra-se Ativa?:</b>	Sim
<b>Permite Colação de Grau?:</b>	Sim
<b>AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO</b>	
<b>Ato Normativo:</b>	<b>RESOLUÇÃO Nº 38/2015/CONSUP</b>
<b>Data do Ato Normativo:</b>	26/10/2015
<b>Data da Publicação:</b>	26/10/2015
<b>Campos de Preenchimento Obrigatório:</b>	
<b>Turno:</b>	Integral
<b>Modalidade:</b>	Bacharelado
<b>Regime Letivo:</b>	Semestral
<b>Sistema Curricular:</b>	Hora/Aula
<b>Situação:</b>	Em atividade

**Tabela 5: Estrutura Curricular com a Integralização da Extensão (dados)**

<b>Código</b>	MC002
<b>Matriz Curricular</b>	MATEMÁTICA COMPUTACIONAL
<b>Unidade de Vinculação</b>	CCT/UFCA
<b>Município de Funcionamento</b>	JUAZEIRO DO NORTE – CE
<b>Período Letivo de Entrada em Vigor</b>	2023.1
<b>Carga Horária</b>	Total Mínima 2.400
<b>Carga Horária Obrigatória</b>	1760h TOTAL - (1568h Teóricas) / (128h Práticas) / (64h EaD)
<b>Carga Horária Optativa Mínima</b>	320h
<b>Carga Horária de Integralização da Extensão (Resolução 49/CONSUNI de 16/10/21)</b>	240h
<b>Carga Horária Máxima de Componentes Curriculares Optativos Livres:</b>	64h
<b>Carga Horária Máxima de Atividades Complementares</b>	80h
<b>Prazos para conclusão em períodos letivos</b>	Mínimo 7 Médio 7 Máximo 11
<b>Carga horária por período letivo</b>	Mínimo 64 Médio 256 Máximo 448

## **7. AVALIAÇÃO**

O Regimento do Curso cria a figura da Plenária Deliberativa, uma reunião com todos professores das unidades curriculares acima citadas para tomada de decisões sobre mudanças mais profundas na estrutura curricular e realizar avaliações. Anualmente, está prevista uma Plenária Geral para avaliação ampla do Curso com a participação professores, alunos e servidores técnicos administrativos relacionados com o Curso. No momento está sendo elaborado o Planejamento Estratégico da UFCA no qual deverão ser explicitados os procedimentos gerais de avaliações de todos os setores da Instituição.

As avaliações de ensino e aprendizagem devem seguir o estabelecido pelo Regulamento da Graduação da UFCA e adaptado por cada professor levando em conta as especificidades da disciplina e as futuras orientações fixadas no Regulamento e PDI.

## **8. METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

A Matemática é um conhecimento escrito, tem como uma das suas principais características o registro simbólico e textual de um raciocínio lógico. Mesmo que um aluno não possua um domínio de extensos conteúdos matemáticos, um dos pontos principais na formação do graduado é capacitá-lo na escrita matemática, expressar com clareza seu raciocínio. Portanto, qualquer metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática deve respeitar esta característica.

No caso específico deste curso, temos duas vertentes. Nos conteúdos de Matemática Pura, o ensino-aprendizagem dar-se-á com a intermediação do professor em aulas expositivas. Para reforçar aquela característica, foi elaborado uma matriz curricular que permite a sua oferta num turno apenas, liberando os outros turnos para estudo individual ou por equipe. Será incentivado o aprendizado colaborativo, que além de ser uma metodologia eficiente de ensino-aprendizagem ressalta o aspecto de sociabilidade e trabalho de equipe como desejado no período formando.

Além disso, devido a seu caráter tecnológico, o curso de

Matemática Computacional também dará importância a metodologias de ensino e aprendizagem que estimulem a participação do acadêmico em diversas atividades no decorrer de sua formação, as estratégias pedagógicas aqui incentivadas buscam evitar o emprego de métodos baseados, exclusivamente, na memorização de conteúdo.

Neste sentido, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), uma metodologia inovadora de ensino-aprendizagem, no qual se estabelece uma estratégia pedagógica centrada no aluno. Neste método, o problema é utilizado como estímulo à aquisição de conhecimento e compreensão de conceitos trabalhados em sala de aula. Os alunos aprendem sobre um assunto através da experiência adquirida durante o processo de resolução de problemas.

O emprego da ABP será incentivado mesmo em disciplinas centradas tradicionalmente no conteúdo, que ocorrem principalmente durante os dois primeiros anos do curso. Nestas disciplinas, a ABP poderá ser aplicada de modo pontual por meio da realização de trabalhos práticos, desde que sem prejuízo ao cumprimento da ementa prevista no plano de ensino. Já nas disciplinas tecnológicas, com forte caráter profissionalizante, a ABP poderá, em muitos casos, ser usada para definir a sequência de abordagem dos temas contidos na ementa, podendo, inclusive, ocasionar a inversão da ordem tradicional.

Quanto aos conteúdos computacionais, a teoria e a prática estarão fortemente relacionadas. Cada disciplina, além de aulas expositivas e ações como explicitadas acima, terá o suporte de um laboratório computacional.

O acompanhamento e avaliação do processo de ensino-aprendizagem se dará conforme estabelecido no Regulamento dos Cursos de Graduação da UFCA. De modo complementar, detalhes sobre a verificação da eficiência dos alunos devem estar previstos em cada Programa de Disciplina, devidamente aprovado pelo NDE e pelo Colegiado do curso. Por fim, tais mecanismos de acompanhamento e avaliação buscarão fortalecer o desempenho dos discentes tanto no Exame Nacional de Desempenho dos

Estudantes - ENADE []. Portaria nº 501, de 25/05//2018. Estabelece o regulamento do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes - Enade 2018.

Poderão ser ofertadas as disciplinas referidas como semipresencial, integral ou parcialmente, desde que esta oferta não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, segundo o Decreto nº 9.057, de 25/05/2017 que regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e a Portaria MEC nº 1.134, de 10/10/2016 que revoga a Portaria MEC nº 4.059, de 10/12/2004.

A EaD será ofertada através de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), a exemplo do ambiente Moodle, já bem difundido na Educação a Distância. Por meio do AVA, o discente poderá realizar atividades teóricas e práticas de programação, por exemplo, além de participar de lições e atividades avaliativas, dentre outros.

### **Estágio Supervisionado**

O Estágio Supervisionado, de caráter não obrigatório, tem como objetivo fazer a integração entre os conteúdos adquiridos em sala de aula com a prática do dia a dia, conforme previsto na Lei nº 11.788, de 25/09/2005 e no Regulamento da Graduação da UFCA. Entretanto, são grandes as dificuldades que um bacharelado em Matemática Aplicada Computacional encontra ao tentar realizar Estágio Supervisionado fora da sua Instituição. Por isso, o PPC acrescenta aos diversos tipos de estágios sugeridos pela UFCA, um estágio/extensão de monitoria como atividade complementar no qual os discentes poderão ministrar aulas de apoio nas turmas dos semestres iniciais sob a supervisão do professor da disciplina e fora do total de horas exigidas na integralização.

Observamos que, a elaboração de um trabalho de conclusão de curso (TCC) – também chamado de Monografia, não é obrigatório. No entanto, os alunos serão incentivados a elaborar relatórios e a apresentar seus trabalhos de IC, com o objetivo de obter treinamento na redação e apresentação de trabalhos.

### **8.1. Educação Inclusiva**

Visando combater de modo transversal o racismo e as discriminações que atingem as relações entre diferentes grupos étnico-raciais ainda presentes na sociedade brasileira, a saber, as relações entre descendentes de africanos, de europeus, de asiáticos e de povos indígenas, as matrizes étnicas predominantes na gestação da população brasileira, propõe-se a criação de um processo contínuo de reeducação de relações étnico-raciais que promova a valorização da história e cultura dos afro-brasileiros, dos africanos e dos indígenas, matrizes estas historicamente postas à margem da sociedade. Este processo contempla desde a abordagem da temática “Relações Étnico-Raciais” nas disciplinas optativas livres, a palestras e minicursos realizados anualmente durante a Semana da Matemática Computacional, em parceria com a Pró-reitoria de Assistência Estudantil, Pró-reitoria de Extensão e com a Pró-reitoria de Cultura da UFCA, passando também pelo incentivo à participação em eventos que tratem do tema, que poderão ser contabilizados como carga horária de Atividades de Extensão.

Com o objetivo de promover a inclusão ao meio acadêmico dos portadores de deficiência física ou sensorial serão realizadas palestras ou minicursos durante a Semana do curso, e a disciplina optativa livre denominada “Língua Brasileira de Sinais – Libras” será ofertada, possibilitando a discussão das especificidades dos portadores de deficiência e desenvolver a habilidade básica para uma comunicação em Libras, a língua oficial da comunidade surda brasileira.

As ações inclusivas aqui descritas estão em conformidade com

Resolução nº 1, de 17/06/2004; Lei nº 11.645, de 10/03/2008; com o Decreto nº 5.626, de 22/12/2005 e com a Lei nº 10.436, de 24/04/2002.

Outras iniciativas de inclusão serão implementadas, buscando contemplar as seguintes normativas: Lei nº 10.741, de 01/10/2003; Lei 13.146, de 6/07/2015 e Lei nº 12.764, de 27/12/2012.

### **Educação Ambiental**

A formação de profissionais comprometidos com questões ambientais e com o desenvolvimento de projetos sustentáveis requer a adoção de ações interdisciplinares e transversais que possibilitem a adesão do currículo a estas problemáticas. Parte destas ações é implantada durante a Semana da Matemática Computacional por meio de palestras e minicursos, nos quais serão abordadas questões ambientais básicas relativas a lixo eletrônico, mudanças climáticas, degradação da natureza de um modo geral, e riscos socioambientais. Além disso, também serão utilizados meios menos formais de difusão dos conceitos de preservação do meio ambiente e sustentabilidade, mas não menos eficazes, tais como seminários e exibição de filmes, realizados durante o ano letivo como atividades complementares.

Estas ações estão em conformidade com a Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795, de 27/04/1999, regulamentada pelo Decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002.

### **Integralização de Extensão Universitária**

Neste PPC constam 240 horas destinadas a iniciativas de projetos e programas de extensão, conforme a Lei nº 13.005, de 25/06/2014 que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE), e a Resolução nº 49/CONSUNI, de 16/10/21 que dispõe sobre as orientações para integralização curricular da extensão nos projetos pedagógicos de cursos da UFCA, de modo que os discentes desenvolvam, no mínimo, um quantitativo de 10% da carga horária do curso em atividades voltadas para ações extensionistas, com fins de estreitar relações entre a universidade e a comunidade.

Diante da respectiva resolução, a proposta é que a integralização da extensão seja implantada no curso de Matemática Computacional da UFCA através da Unidade Curricular de Extensão (UCE). Assim, o estudante deve escolher ações de extensão dentre todos os programas e projetos de extensão cadastrados na Pró-Reitoria de extensão - Proex e em desenvolvimento na UFCA, sejam elas desenvolvidas no âmbito do curso ou não. Neste sentido, o curso deve ofertar ações de extensão, bem como estimular a participação de docentes e discentes do curso na execução das ações de extensão para fins de integralização, de forma que o estudante possa ser capaz de integralizar o número total de horas da UCE participando apenas de ações de extensão do curso. Após isso, o Coordenador de Extensão será o responsável pelo recebimento dos documentos comprobatórios, assim como pela contabilização e lançamento das cargas horárias dos estudantes no sistema de registro acadêmico. As normas e prazos para a entrega dos documentos comprobatórios para o Coordenador de Extensão devem ser definidas através de regulamento próprio aprovado pelos órgãos de colegiado do curso.

### **APERFEIÇOAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO**

Inicialmente, é preciso ressaltar que embora o projeto pedagógico de curso seja caracterizado como ação consciente e organizada, sua natureza não pode ser definida somente como documental e burocrática. Assumir essa perspectiva implica em compreender o projeto pedagógico como fruto de uma elaboração coletiva que não se restringe a um programa de estudos, um conjunto de planos de ensino ou de atividades ordenadas, e que deve estar em permanente processo de aperfeiçoamento: construção, reflexão e modificação.

O processo de aperfeiçoamento prevê estreita ligação com os instrumentos de avaliação do MEC como descritos na Lei nº 10.861, de 14/04/2004 (SINAES) e os Instrumentos de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e a Distância (Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento e

de Autorização. INEP: Ano: 2017. Serão ainda observadas as disposições da Portaria Normativa nº 21, de 21/12/2017 que dispõe sobre o sistema e-MEC.

Do processo de aperfeiçoamento compreende-se ações contínuas para acompanhamento e avaliação do projeto pedagógico, cujos resultados, subsidiarão e justificarão futuras modificações, a saber:

1. Diálogo com o corpo discente com o intuito de detectar possíveis dificuldades nos componentes curriculares, assinalar os anseios nos processos de ensino e de aprendizagem e levantar as necessidades quanto às condições de infraestrutura (salas de aula, laboratórios, acervo da biblioteca, salão de estudos, etc). Este diálogo será viabilizado por intermédio da avaliação institucional semestral da UFCA e de uma palestra regular proferida durante a Semana do Curso;
2. Realização de pesquisa anual com os egressos do curso para avaliar o grau de satisfação referente ao mercado de trabalho e correlacioná-la com o atual currículo visando sua otimização.
3. Discussões com o corpo docente do curso a fim de verificar a coerência interna entre os elementos constituintes do projeto. É necessário a construção de um espaço democrático de tomada de decisões, que fomente o diálogo constante. Entende-se que o colegiado do curso e/ou o núcleo docente estruturante serão os proponentes e executores desse diálogo. Propõe-se que, a cada início de ano, seja realizado o Encontro Pedagógico do curso, onde seriam apresentadas as dificuldades relativas ao ensino identificadas durante o ano e propostas ações para solucioná-las ou amenizá-las;

## **INFRAESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS**

O curso de Matemática Computacional possui forte integração tanto com os cursos existentes quanto com os novos cursos propostos para o CCT. Isto favorece o compartilhamento de recursos físicos e de pessoal. Por exemplo, os três primeiros semestres do curso de Ciência da Computação são quase idênticos ao curso aqui proposto.

### **Recursos humanos**

Supondo que o curso iniciará suas atividades em 2019.1, a evolução da carga horária semanal por Unidade Curricular está apresentada na Tabela abaixo. Quando estiver em plena atividade, e tomando a carga horária semanal média de 10 horas, incluindo a carga horária do coordenador de curso, serão necessários 5,2 ou, arredondando para o inteiro mais próximo, 5 professores para as Unidades Curriculares específicas do curso de Matemática

Computacional. Vale lembrar que o curso demandará professores das unidades curriculares de Física, Ciência da Computação e Estatística, compartilhadas por outros cursos. Além disso, para fins técnicos e administrativos serão necessários 1 técnico-administrativo e 2 técnicos de laboratório.

**Tabela 6: Evolução da carga horária semanal por Unidade Curricular supondo o início do curso no primeiro semestre de 2023.**

Unidade Curricular	2023.1	2023.2	2024.1	2024.2	2025.1	2025.2	2026.1
Análise	6	4	10	8	16	24	20
Geometria e Topologia Geral	4	0	4	0	4	4	8
Álgebra	4	4	4	8	8	12	12
Análise Numérica	0	0	0	4	4	4	4
Ciência da Computação	4	4	10	12	16	14	28
Estatística	0	4	0	4	0	8	12
Física	0	4	6	4	4	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>52</b>	<b>70</b>	<b>88</b>

### Infraestrutura básica

Quanto à infraestrutura física, devido ao seu caráter científico e tecnológico, o curso necessita de uma infraestrutura diversificada. Isto inclui:

- 01 (um) laboratório de informática compartilhado e equipado com 35 (trinta e cinco) computadores e 01 (um) projetor compartilhado;
- 400 (quatrocentos) livros correspondendo a 5 (cinco) alunos por livro de uma disciplina;
- 07 (sete) softwares compartilhados;
- 04 (quatro) salas de aula com capacidade para 50 alunos, cada uma equipada com 1 computador com projetor multimídia;
- 05 (cinco) gabinetes para Professores;
- 01 (uma) sala para a Coordenação do curso, equipada com 1 condicionador de ar split, 2 mesas em L, 2 gaveteiros, 2 computadores, 1 impressora lazer

multifuncional, 1 mesa circular para reunião, 2 armários altos fechados e 6 cadeiras giratórias.

## 9. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

1. **Parecer nº 1.302/2001/CNE/CES, de 04/03/2002.** Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura.
2. **Resolução nº 3/CNE/CES, de 18/02/2003.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática.
3. **Portaria Normativa nº 21, de 05/11/2012.** Dispõe sobre o Sistema de Seleção Unificada - SISU.
4. **Resolução CNE/CES nº 2, de 18/06/2007,** que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.
5. **Resolução nº 04/CONSUP, de 13/01/2017** - novo Regulamento dos Cursos de Graduação da UFCA.
6. **Resolução nº 23/CONSUP, de 19/07/2018.** Altera o Regulamento dos Cursos de Graduação da Universidade Federal do Cariri, aprovado pela Resolução nº 04/CONSUP, de 13 de janeiro de 2017.
7. **Lei nº 12.826, de 05/06/2013,** que cria a Universidade Federal do Cariri – UFCA.
8. **Resolução CNE/CES nº 5, de 16/11/2016.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação.
9. **Parecer MEC/CNE/CES Nº 136 de 2012.** Diretrizes curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação.
10. **Lei nº 11.788, de 25/09/2005.** Dispõe sobre o estágio de estudantes.
11. **Resolução CONAES nº 1, de 17/06/2010** – Normatiza o Núcleo Docente Estruturante (NDE).
12. **Resolução nº 10/CEPE-UFC, de 01/11/2012,** que institui o "Núcleo Docente Estruturante (NDE) no âmbito dos Cursos de Graduação" da UFC.
13. **Resolução nº 1, de 17/06/2004.** Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

14. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena".
15. **Decreto nº 5.626, de 22/12/2005.** Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.
16. **Lei nº 10.436, de 24/04/2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências.
17. **Lei nº 10.741, de 01/10/2003.** Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências.
18. **Lei 13.146, de 6/07/2015.** Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).
19. **Lei nº 12.764, de 27/12/2012.** Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11/12/1990.
20. **Lei nº 9.795, de 27/04/1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, regulamentada pelo Decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002.
21. **Portaria nº 501, de 25/05//2018.** Estabelece o regulamento do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes - Enade 2018.
22. **Decreto nº 9.057, de 25/05/2017** que regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
23. **Portaria MEC nº 1.134, de 10/10/2016.** Revoga a Portaria MEC nº 4.059, de 10/12/2004. Estabelece a inserção, na organização pedagógica e curricular de cursos de graduação presenciais, a oferta de disciplinas na modalidade a distância, integral ou parcialmente, desde que esta oferta não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso.
24. **Lei nº 13.005, de 25/06/2014,** que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE).
25. **Resolução nº 01/2014 - CAMEX, de 08\_09\_14,** que dispõe sobre as orientações para integração curricular da extensão nos projetos de cursos da UFCA.
26. **Lei nº 10.861, de 14/04/2004,** que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e os INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO Presencial e a Distância (Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento e de Autorização. INEP: Ano: 2017).

27. **Portaria Normativa nº 40**, de 12 de dezembro de 2007 [24], que institui o e-MEC.
28. **Portaria Normativa nº 21, de 21/12/2017** que dispõe sobre o sistema e-MEC.
29. **Resolução nº 1, de 30/05/2012**. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.
30. **Resolução nº 2, de 15/06/2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.
31. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)** da Universidade Federal do Cariri – UFCA. Disponível em: <https://www.ufca.edu.br/portal/documentos-online/proplan-docs-gerais-1/docs-gerais/7809-ufca-pdi/file>.

## **APÊNDICE A**

### **REGIMENTO DO CURSO**

#### **1. DA ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA**

**Art 1º** A administração acadêmica do Curso de Matemática Computacional será exercida pela Coordenação de Graduação constituída por um(a) coordenador(a) e um(a) vice-coordenador(a), eleitos conforme os regulamentos da UFCA.

§1º O Coordenador de Curso será um professor eleito dentre e pelos membros do Colegiado do Curso e terá a função executiva.

**Art 2º** O Núcleo Docente Estruturante será constituído pelos membros docentes da Coordenação de Curso e eleitos por ela.

**Art 3º** O Coordenador poderá convocar uma Plenária Deliberativa cujos membros são todos os professores das unidades curriculares para tomada de decisões sobre mudanças mais profundas na estrutura curricular e/ou realizar avaliações.

## 2. DAS AVALIAÇÕES

**Art 1º** As avaliações da execução e desenvolvimento do PPC estão estruturadas em duas dimensões:

§1º Pelo Núcleo Docente Estruturante com as atribuições estabelecidas pela Resolução CONAES nº 1, de 17/06/2010 – Normatiza o Núcleo Docente Estruturante (NDE).

§2º Pela Plenária Deliberativa convocada pelo Coordenador.

**Art 2º** A Avaliação do rendimento escolar é regida pelas Resoluções: 04/CONSUP, de 13/01/2017 e 23/CONSUP, de 19/07/2018.

## 3. DA ESTRUTURA CURRICULAR

**Art 1º** O Curso Bacharelado em Matemática Computacional destina-se a formação profissional para atuar na interface da Matemática e Computação Científica com ênfase em Teoria de Modelagem de Equações Diferenciais.

**Art 2º** O Curso é ofertado em sete (7) períodos letivos, com oferta de cinquenta vagas (50) anuais, em turno integral com integralização de 2.400 h.

§1º O tempo máximo para integralização é de onze (11) períodos letivos, enquanto que o tempo mínimo é de seis (6) períodos letivos.

§1º Caso extrapole os sete semestres letivos para a conclusão, a matrícula do estudante será bloqueada até que assine um termo de compromisso atestando estar ciente que deverá concluir o Curso até seu tempo máximo.

**Art 3º** Os conteúdos estão estruturados em 3 eixos curriculares de modo a construir uma visão global dos conteúdos de maneira teoricamente significativa para o aluno.

**§Único.** Eixos: Matemática Pura e Aplicada; Computação; Estatística.

**Art 4º** O ingresso no Curso dar-se-á conforme o processo seletivo estabelecido pelo Estatuto e Regimento da UFCA e as resoluções dos órgãos Colegiados Superiores da Instituição.

**Art 5º** A proposta de integralização é semestral com matriz curricular descrita a seguir, na qual estão indicados o semestre, o código e o nome da disciplina ou atividade, a carga horária e o pré-requisito.

**Art 6º** A integralização segue a distribuição de carga horária pelas componentes curriculares conforme estabelecido no Regulamento dos Cursos de Graduação da UFCA.

<b>Total:</b>	<b>2400h</b>	<b>100,00%</b>
<b>Obrigatórias:</b>	<b>1760h</b>	<b>73,3%</b>
<b>Optativas:</b>	<b>256h</b>	<b>10,7%</b>

<b>Complementares:</b>	<b>80h</b>	<b>3,3%</b>
<b>Extensão:</b>	<b>240h</b>	<b>10%</b>
<b>Optativas Livres:</b>	<b>64h</b>	<b>2,7%</b>

<b>1º Semestre</b>		<b>288 h</b>
MC0001	Cálculo I	96 h
MC0002	Álgebra Vetorial e Geometria Analítica	64 h
MC0003	Fundamentos de Matemática Discreta	64 h
MC0004	Introdução à Programação	64 h

<b>2º Semestre</b>		<b>320 h</b>
MC0005	Cálculo II	64 h
MC0006	Álgebra Linear I	64 h
MC0007	Probabilidade e Estatística	64 h
MC0018	Programação Orientada a Objetos	64 h
MC0009	Fundamentos de Mecânica	64 h

<b>3º Semestre</b>		<b>288 h</b>
MC(Novo)	Fundamentos de Eletromagnetismo	64 h
MC0011	Cálculo Vetorial	64 h
MC(Novo)	Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados	64 h
MC(Novo)	Algoritmos e Estrutura de Dados	96 h

<b>4º Semestre</b>		<b>256 h</b>
MC0014	Cálculo Numérico	64 h
MC(novo)	Álgebra Linear II	96 h
MC0016	Algoritmos em Grafos	64 h
MC0017	Introd. Equações Diferenciais Ordinárias	64 h

<b>5º Semestre</b>		<b>288 h</b>
MC0019	Análise I	96 h
MC0020	Álgebra Linear Computacional	64 h
MC0021	Introdução à Teoria dos Números	64 h
MC0022	Métodos Numéricos para Eq. Diferenciais	64 h

<b>6º Semestre</b>		<b>352 h</b>
MC0023	Análise II	96 h
MC(novo)	Teoria de Anéis e Corpos	64 h
MC0036	Estatística Computacional	64 h
MC0026	Variáveis Complexas	64 h
	Optativa	64 h

<b>7º Semestre</b>		<b>256 h</b>
--------------------	--	--------------

	Optativa	64 h
	Optativa	64 h
	Optativa	64 h
	Optativa Livre	64 h

<b>Optativas</b>		
MC0029	Introdução à Geometria Diferencial	64 h
MC0024	Teoria de Grupos	64 h
MC0028	Introdução aos Espaços Métricos	64 h
MC(novo)	Introdução à Topologia Geral	64 h
MC0031	Introdução à Análise Funcional	64 h
MC(novo)	Equações Diferenciais Ordinárias	64 h
MC(novo)	Introdução à Teoria da Medida	64 h
MC(novo)	Introdução ao Cálculo Variacional	64 h
MC0032	Método dos Elementos Finitos	64 h
MC(novo)	Computação Gráfica	64 h
MC0033	Introdução à Visualização Científica	64 h
MC(novo)	Computação de Alto Desempenho	64 h
MC(novo)	Introdução à Dinâmica dos Fluidos Computacional	64 h
MC0025	Introdução à Equações Diferenciais Parciais	64 h
MC0037	Modelagem e Análise Multivariada	64 h
MC0038	Pesquisa Operacional 1	64 h
MC(novo)	Pesquisa Operacional 2	64 h
MC(novo)	Processos Estocásticos	64 h
MC(novo)	Programação Matemática	64 h

MC0039	Séries Temporais	<b>64 h</b>
MC(novo)	Técnicas de Simulação da Produção	<b>64 h</b>
MC(novo)	Análise de Decisão	<b>64 h</b>
MC(novo)	Introdução à Inferência Bayesiana	<b>64 h</b>
MC(novo)	Trabalho de Conclusão de Curso	<b>64 h</b>

Tabela 7: Estrutura Curricular do curso de Matemática Computacional

Sem.	Cod.	Componente Curricular	Pré-Requisito	Equiv.	Nº de Créditos			Carga Horária	
					Teor.	Prát.	EAD	Total	Acum.
1	MC0001	Cálculo I	-	CAR0008 ou CC0002	6	0	0	96h	288
	MC0002	Álgebra Vetorial e Geometria Analítica	-	EM0004 ou CAR0009 ou CC0004	4	0	0	64h	
	MC0003	Fundamentos de Matemática Discreta	-	CC0005	4	0	0	64h	
	MC0004	Introdução à Programação	-	ECI0099 ou CC0001 ou EM0006	2	1	1	64h	
	MC0005	Cálculo II	MC0001	CC0007 ou CAR0011	4	0	0	64h	
2	MC0006	Álgebra Linear I	MC0002	EM0010 ou ECI0002 ou CC0009	4	0	0	64h	320
	MC0007	Probabilidade e Estatística	MC0001	CC0010 ou ou CAR0003	4	0	0	64h	
	MC0018	Programação Orientada a Objetos	MC0004	CC0019	2	1	1	64h	

	MC0009	Fundamentos de Mecânica	MC0001	CAR0002	4	0	0	64h	
3	MC(novo)	Fundamentos de Eletromagnetismo	MC0009	EM0020 ou CC0014 ou MC0010	4	0	0	64h	288
	MC0011	Cálculo Vetorial	MC0005	CAR0012 ou CC0013	4	0	0	64h	
	MC(novo)	Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados	MC0003 e MC0004	(CC0006 ou MC0008) e (CC0012 ou MC0013)	0	4	0	64h	
	MC(novo)	Algoritmos e Estrutura de Dados	MC0003 e MC0004	(CC0006 ou MC0008) e (CC0012 ou MC0013)	6	0	0	96h	
	MC0014	Cálculo Numérico	MC0005	ECI0080 ou EM0014 ou CC0018	4	0	0	64h	
4	MC(novo)	Álgebra Linear II	MC0006	MC0015	6	0	0	96h	288
	MC0016	Algoritmos em Grafos	MC(NOVO) Algoritmos e Estruturas de Dados	CC0017	4	0	0	64h	
5	MC0017	Introd. Equações Diferenciais Ordinárias	MC0005 e MC0006	CAR0017 Ou EM0019	4	0	0	64h	288
	MC0019	Análise I	MC0011	-	6	0	0	96h	
	MC0020	Álgebra Linear Computacional	MC0014	-	4	0	0	64h	
	MC0021	Introdução à Teoria dos Números	-	-	4	0	0	64h	

6	MC0022	Métodos Numéricos para Eq. Diferenciais	MC0014	-	4	0	0	64h	352
	MC0023	Análise II	MC0019		6	0	0	96h	
	MC(novo)	Teoria de Anéis e Corpos	MC0021	-	4	0	0	64h	
	MC0036	Estatística Computacional	MC0007 e MC0014	-	2	2	0	64h	
	MC0026	Variáveis Complexas	MC0011	-	4	0	0	64h	
7	-	Optativa	-	-	4	0	0	64h	256
	-	Optativa	-	-	4	0	0	64h	
	-	Optativa	-	-	4	0	0	64h	
	-	Optativa	-	-	4	0	0	64h	
	-	Optativa Livre	-	-	4	0	0	64h	
<b>TOTAL DE CARGA HORÁRIA TEÓRICA E PRÁTICA</b>								<b>1760</b>	
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINA OPTATIVA								256	
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINA OPTATIVA LIVRE								64	
CARGA HORÁRIA DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES								80	
CARGA HORÁRIA DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO								240	
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO</b>								<b>2400</b>	

**Art 7º** As disciplinas livres podem ser integralizadas até o limite máximo de horas constante nesse PPC e em conformidade com o Regulamento dos Cursos de Graduação da UFCA.

**Art 8º** Atividades didáticas centradas na autoaprendizagem e com a mediação de recursos didáticos organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de comunicação remota devem ser aprovadas pela Coordenação de Curso.

**§1º** A carga horária total das atividades didáticas centradas na autoaprendizagem, quando utilizadas como apoio a uma disciplina presencial, não devem ultrapassar a 20% da sua carga horária.

**§2º** Disciplinas semipresenciais devem ser propostas pelos membros das Unidades Curriculares.

#### 4. DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES

**Art 1º** A carga horária das Atividades complementares corresponde a 80 horas distribuídas e detalhadas na tabela a seguir, cujos grupos estão em conforme o Regulamento dos Cursos de Graduação da UFCA.

**Parágrafo Único:** O aluno poderá integralizar as horas de atividades complementares em apenas um grupo, ou distribuí-las dentre os grupos abaixo até o número máximo de horas especificado para cada um deles.

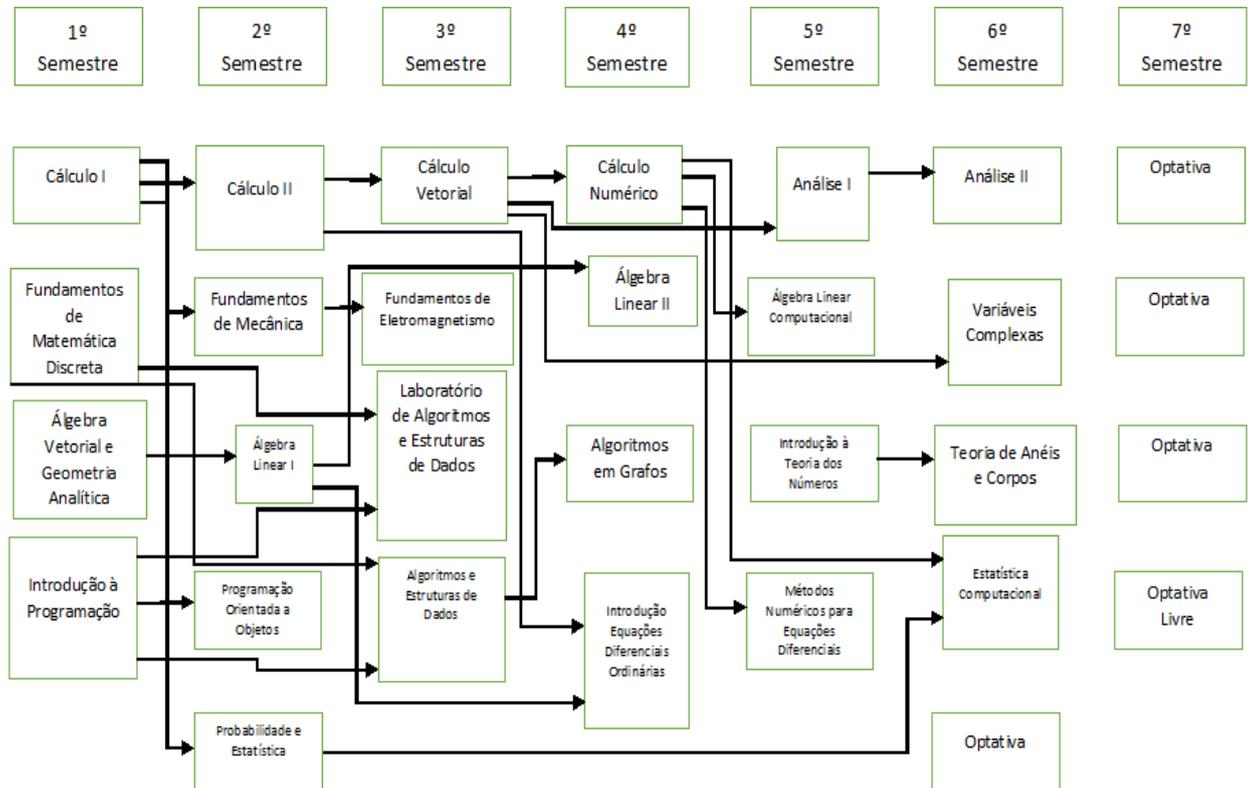
**Tabela 11: Grupos de Atividades Complementares**

I	Atividades de iniciação à docência e outras ligadas ao ensino	80 hr
II	Atividades de iniciação à pesquisa, produção técnica e/ou científica;	80 hr
III	Atividades de extensão;	80 hr
IV	Atividades de participação e/ou organização de eventos, tais como: participação em eventos internos e externos à instituição de educação superior, semanas acadêmicas, congressos, seminários, palestras, conferências, atividades artístico-culturais e atividades Esportivas ;	80 hr
V	Experiências ligadas à gestão, formação profissional e/ou correlatas, inclusive estágio não obrigatório;	80 hr
VI	Participação em órgãos colegiados e comissões	80 hr

**Art 2º** Para a integralização da carga horária de cada atividade deve ser contabilizada a carga horária constante no certificado, ou declaração, até o número máximo de horas especificado em cada um deles. Caso não conste a carga horária no certificado, poderão ser contabilizados 4 horas por dia de evento ou atividade.

**Art 3º** Os casos omissos ficam a critério da coordenação do curso.

**Figura 1: Fluxograma para integralização do curso de Matemática Computacional da UFCA.**



## APÊNDICE B

### EMENTAS DOS COMPONENTES CURRICULARES

#### B.1 Disciplinas Obrigatórias

##### B.1.1 Primeiro Semestre

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciência e Tecnologia</b>		
<b>Componente Curricular: Cálculo I</b>		<b>Tipo: Disciplina</b>
		<b>Caráter: Obrigatória</b>
<b>Semestre de Oferta:</b> 1º. (primeiro)	<b>Habilitação:</b>	<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: -</b>		<b>Correquisito: -</b>
		<b>Equivalência: CAR0008 ou CC0002</b>
<b>Carga Horária</b>		

Número de Créditos: 06	Total: 96 horas	Teórica: 96 horas	Prática:	EAD:
<b>Objetivos:</b> Apresentar linguagem, conceitos e conhecimentos básicos utilizados por todas as Ciências Exatas e da Terra, tendo como conteúdo principal a derivada e a integral de funções reais de uma variável real.				
<b>Ementa</b> Números reais e funções. Limite e Continuidade. Derivada. Regras de Derivação. Funções Inversas. Teorema do Valor Médio. Máximos e Mínimos e Aplicações. Construção de Gráficos. Regra de L'Hôpital. Fórmula de Taylor. Primitivas. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Teorema da Mudança de Variável. Integração por Partes.				
<p><b>Bibliografia Básica</b></p> <p>Guidorizzi, Hamilton Luiz. Um Curso de Cálculo, vol. 1, Rio de Janeiro, RJ. 5ª ed. Editora LTC. 2007.</p> <p>Ávila, Geraldo. O Cálculo das Funções de Uma Variável a Valores Reais. vol. 1, Editora LTC.</p> <p>Leithold, L. O Cálculo com Geometria Analítica, vol 1. São Paulo, SP. Editora HARBRA, 3ª ed. 1994.</p>				
<p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <p>Stewart, J. Cálculo – vol. 1. Ed. Cengage Learning, 2013.</p> <p>1 Simmons, George F. Cálculo com Geometria Analítica, vol. 1. Editora Makron.</p> <p>Apostol, Tom M. Cálculo, vol. 1, Ed. Reverté Ltda</p> <p>Swokowski, E. W. Cálculo com Geometria Analítica, vol 1 São Paulo, SP. Ed. McGraw-Hill Ltda</p> <p>PENNEY, E. D., EDWARDS, JR. C. H. Cálculo com Geometria Analítica, vol 1 e 2. Prentice Hall do Brasil.</p>				

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>	
<b>Componente Curricular: Fundamentos de Matemática Discreta</b>	<b>Tipo: Disciplina</b> <b>Caráter: Obrigatória</b>

<b>Semestre de Oferta:</b> 1º. (primeiro)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito:</b> não tem			<b>Correquisito:</b>		
			<b>Equivalência:</b> CC0005		
<b>Número de Créditos:</b> 04		<b>Carga Horária</b>			
		<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Apresentar conceitos, métodos e técnicas da Matemática Discreta e usá-los como ferramentas para modelar e resolver, de modo formal, problemas de Computação.					
<b>Ementa:</b> Relações. Técnicas de Demonstração. Princípio da Indução Finita. Contagem. Introdução à Teoria dos Grafos. Relações de recorrência.					
<b>Bibliografia Básica</b>					
SANTOS, José Plínio O.; MELLO, Margarida P.; MURARI, Idani T. C.. Introdução à análise combinatória. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2007. 390 p. ISBN 9788573936346.					
SCHEINERMAN, Edward. Matemática discreta: uma introdução. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 573 p. ISBN 9788522107964.					
GERSTING, Judith L.; Fundamentos matemáticos para a ciência da computação: um tratamento moderno de matemática discreta. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 597 p. ISBN 9788521614227.					
<b>Bibliografia Complementar</b>					
Meneses, Paulo Blauth. Matemática Discreta para Computação e Informática. Porto Alegre, RS: Editora Sagra Luzzatto, 2ª. ed. 2005.					
Lipshutz, S. & Lipson, M. Teoria e Problemas de Matemática Discreta. Rio de Janeiro, RJ: Editora Bookman, 2ª. ed. 2004. Coleção Schaum.					
Nicoletti, M. C. & Hruschka Jr. E. R. Fundamentos da Teoria dos Grafos para Computação. São Carlos, SP: Editora da UFSCar, 2ª. ed. 2007.					
Murari, I. T. C. et al. Introdução à Análise Combinatória. Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna, 1ª. ed. 2008.					
KNUTH D.E., The Art of Computer Programming, Volume 2: Seminumerical Algorithms, 3rd Edition, Addison-Wesley, ISBN-10: 0201896842, ISBN-13: 978-02018968482.					
GRAHAM, R.L., KNUTH D.L., PATASHNIK, O., Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science ISBN-10: 0201558025 ISBN-13: 978-02015580292.					

<b>Unidade Acadêmica Responsável:</b> Centro de Ciências e Tecnologia	
<b>Componente Curricular:</b> Introdução à Programação	<b>Tipo:</b> Disciplina
	<b>Caráter:</b> Obrigatória

<b>Semestre de Oferta:</b> 1º. (primeiro)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito:</b> -----			<b>Correquisito:</b> -		
			<b>Equivalência:</b> ECI0099 ou CC0001 ou EM0006		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>				
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 32 horas	<b>Prática:</b> 16 horas	<b>EAD:</b> 16 horas	
<b>Objetivos:</b> Preparar o aluno para utilizar ferramentas computacionais nas atividades do curso, consolidando uma formação que será útil na sua vida profissional. O aluno aprenderá a desenvolver programas utilizando técnicas básicas de programação estruturada e o conceito de tipos de dados. Concomitantemente se familiarizará com a utilização de ferramentas necessárias para execução dessas tarefas. O curso também oferece um primeiro contato com o uso de computadores para desenvolvimento de programas.					
<b>Ementa:</b> Introdução a lógica de programação. Algoritmos. Resolução de problemas. Fluxogramas. Conceitos básicos de linguagens de programação. Entrada e saída. Tipos básicos de dados. Operadores e expressões. Estruturas condicionais. Estruturas de repetição. Funções. Noções de estruturas de dados: vetores e matrizes. Técnicas básicas de boa programação. Tratamento de erros.					
<b>Bibliografia Básica</b>					
PERKOVIC, L., Introdução a Computação usando Python. LTC, São Paulo, 2016.					
JUNIOR, D.P. et al, Algoritmos e programação de computadores. Campus, São Paulo, 2012.					
FORBELLONE, A.L.V., Lógica de Programação. A Construção de Algoritmos e Estrutura de Dados, Pearson, São Paulo, 2005.					
<b>Bibliografia Complementar</b>					
LOPES, A., GÁRCIA, G. Introdução a programação: 500 exercícios resolvidos. Campus, São Paulo, 2002.					
MENEZES, N.N.C, Introdução à Programação com Python. Novatec, São Paulo, 2014.					
MIZRAHI, V. V.; Treinamento em Linguagem C++ Módulo 1. São Paulo, 2005.					
BORATTI, I.C., OLIVEIRA, A.B. Introdução a programação: Algoritmos. Visual Books, São Paulo, 2007.					
OLIVEIRA, J. F. e MANZANO J. A. N. G.; Estudo dirigido de algoritmos. Editora Érika, São Paulo, 1997.					

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia**

**Componente Curricular: Álgebra Vetorial e Geometria Analítica**

**Tipo: Disciplina**

**Caráter: Obrigatória**

<b>Semestre de Oferta:</b> 1º. (primeiro)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito:</b> -----			<b>Correquisito:</b> -		
			<b>Equivalência:</b> EM0004 ou CAR0009 ou CC0004		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>				
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>	
<b>Objetivos:</b> Disciplina intermediária entre o Ensino Médio e o Ensino Superior.					
<b>Ementa:</b> Matrizes, determinantes e sistemas, álgebra de vetores no plano e no espaço, combinação linear, retas e planos, cônicas e quádricas.					
<b>Bibliografia Básica</b>					
<p>Boulos, P. &amp; Camago, L. Geometria Analítica, um Tratamento Vetorial. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2ª. ed. 1987. 383 p.</p> <p>Steinbruch, Alfredo &amp; Winterle, Paulo. Geometria Analítica. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2ª. ed. 1987. 291 p.</p> <p>Lima, Elon Lages Geometria Analítica e Álgebra Linear. Rio de Janeiro, RJ: Ed. IMPA, 2013. 304 p. Coleção Matemática Universitária.</p>					
<b>Bibliografia Complementar</b>					
<p>Venturi, Jacir J. Álgebra Vetorial e Geometria Analítica. Curitiba, Paraná: 9ª ed.</p> <p>Steinbruch, Alfredo. Geometria Analítica. Editora Makron Books.</p> <p>Azevedo Filho, M. F. Geometria Analítica e Álgebra Linear. Fortaleza, Ce: Editora Livro Técnico 2ª. ed. 2003.</p> <p>Simmons, George F. Cálculo com Geometria Analítica, vol. 1. São Paulo, SP: MAKRON Books do Brasil Editora Ltda. Editora McGraw-Hill Ltda, 1987.</p> <p>Leithold, L. O Cálculo com Geometria Analítica, vol. 1. São Paulo, SP: Editora Harbra, 3ª. ed. 1994.</p>					

## B.1.2 Segundo Semestre

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: Álgebra Linear I</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Obrigatória</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b> 2º. (segundo)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Álgebra Vetorial e Geometria Analítica</b>			<b>Correquisito: -</b>	
			<b>Equivalência: EM0010 ou ECI0002 ou CC0009</b>	
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Apresentar linguagem, conceitos e conhecimentos básicos utilizado em todas as Ciências Exatas e da Terra.				
<b>Ementa:</b> Matrizes, determinantes e sistemas lineares Espaços vetoriais; transformações lineares; espaço vetorial com produto interno; operadores lineares; autovalores e autovetores; operadores e produto interno; diagonalização de operadores.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
<p>Boldrine, J. L. &amp; et al.  Álgebra Linear.  São Paulo, SP: Editora Harbra, 4ª. ed. 1986.</p> <p>Leon, S. J.  Álgebra Linear com aplicações.  Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 8ª. ed. 2013.</p> <p>Lima, Elon Lages.  Álgebra Linear.  Rio de Janeiro, RJ: 8ª. ed. Editora SBM. 2014. 357 p.  Coleção Matemática Universitária. IMPA.</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
<p>Coelho, Flávio Ulhoa &amp; Lourenço, Mary Lilian.  Um Curso de Álgebra Linear.  São Paulo, SP: Editora EDUSP, 1ª. ed. 2005. 272 p.  Coleção Acadêmica.</p> <p>Steinbruch, Alfredo &amp; Winterle, Paulo.  Introdução à Álgebra Linear.  São Paulo, SP: Editora Makron Books 2ª. ed. 1987.</p> <p>Lipschutz, Seymour &amp; Lipson Marc.  Álgebra Linear.</p>				

Rio de Janeiro, RJ: Editora Bookman, 4ª. ed. 2011. 434 p.  
Coleção Schaum.

Hoffman, k. & Kunze, R.

Álgebra Linear.

São Paulo, SP: Editora EDUSP e Polígono. 1971.

Anton, H. & Rorres, C.

Álgebra Linear com Aplicações.

Porto Alegre, RS: Editora Bookman, 10ª. ed. 2012. 786 p.

Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciência e Tecnologia				
Componente Curricular: Cálculo II			Tipo: Disciplina	
			Caráter: Obrigatória	
Semestre de Oferta: 2º. (segundo)		Habilitação:		Regime: Semestral
Pré-Requisito: Cálculo I		Correquisito: -		
		Equivalência: CAR0011 ou CC0007		
Número de Créditos: 04	Carga Horária			
	Total: 64 horas	Teórica: 64 horas	Prática:	EAD:
<b>Objetivos:</b> Conclusão do estudo de funções de uma variável envolvendo integrais e aplicações. Início do estudo de funções de várias variáveis somente a teoria de diferenciabilidade de tais funções.				
<b>Ementa</b> O método das frações parciais. Integrais Impróprias. Aplicações da integral. Sequências e séries numéricas. Séries de potências. Funções de duas e três variáveis. Limite e continuidades. Derivadas parciais. Regra da cadeia. Máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Fórmula de Taylor para funções de duas variáveis.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Guidorizzi, Hamilton Luiz. Um Curso de Cálculo, vol 1. Editora LTC. 5ª edição, Rio de Janeiro, 2001.				
Guidorizzil, Hamilton Luiz. Um Curso de Cálculo, vol 2. Editora LTC. 5ª edição, Rio de Janeiro, 2001.				
Ávila, Geraldo. O Cálculo das Funções de Uma Variável a valores reais. Vol 2. Editora LTC. 7ª edição, Rio de Janeiro, 2008.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
Stewart, James. Cálculo, vol 1. Editora Cengage Learning. 7ª edição, São Paulo, 2013.				

- Stewart, James.  
Cálculo, vol 2  
Editora Cengage Learning. 7ª edição, São Paulo, 2013.
- Simmons, G. F.  
Cálculo com Geometria Analítica, vol 2.  
McGraw-Hill.
- Kreyszig, E.  
Matemática Superior, vol 2.  
Livros Técnicos Científicos Editora Ltda., RJ.
- Pinto, D., Morgado, M. C. F.  
Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis.  
Ed. UFRJ / SR-1, 1997.

Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia				
Componente Curricular: Fundamentos de Mecânica			Tipo: Disciplina	
			Caráter: Obrigatória	
Semestre de Oferta: 2º. (segundo)		Habilitação:		Regime: Semestral
Pré-Requisito: Cálculo I		Correquisito: -		
		Equivalência: CAR0002		
Número de Créditos: 04	Carga Horária			
	Total: 64 horas	Teórica: 64 horas	Prática: 0	EAD:
<b>Objetivos:</b> Área afim listada nas Diretrizes Curriculares da Matemática. Além disso, a Física é uma das áreas para a qual a Computação Matemática pode ser aplicada e, de acordo com a diretriz norteadora do PPC (mobilidade acadêmica) essa disciplina é comum a todos os cursos do CTC.				
<b>Ementa:</b> Cinemática da partícula. Força e Leis de Newton. Dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação da energia. Sistemas de partículas. Centro de massa. Conservação do momento linear. Colisões. Cinemática rotacional. Dinâmica da rotação. Torque. Conservação do momento angular.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Nussenzveig, H. Moysés. Curso de Física Básica - Mecânica, vol. 1. São Paulo, SP: Editora Blucher, 4ª. ed. Editora Edgars Blücher. 2008. 394 p.				
Halliday, David & Resnick, Robert & Walker, Jearl. Fundamentos de Física 1, Mecânica vol. 1.				

Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 8ª. ed. 2008. 305 p.

Sears, Francis & Young, Hugh D. & Freedman, Roger A. & Zemansky, Mark Waldo.  
Física I, Mecânica.

São Paulo SP: Editora Pearson Education, 12ª. ed. 2008. 424 p.

### **Bibliografia Complementar**

Nussenzveig, H. Moysés.

Curso de Física Básica, Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor, vol. 2.

São Paulo, SP: Editora Edgard Blucher, 4ª. ed. 2008. 324 p.

Halliday, David & Resnick, Robert & Walker, Jearl.

Fundamentos de Física 2, Gravitação, Termodinâmica e Ondas, vol. 2.

Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 8ª. ed. 2008. 314 p.

Sears, F. & Young, H. D. & Freedman, Roger A. & Zemansky, Mark Waldo.

Física 2, Ondas e Termodinâmica, vol. 2.

São Paulo SP: Editora Pearson Education, 12ª. ed. 2008. 352 p.

Tipler, P. A. & Mosca, G.

Física: para cientistas e engenheiros, vol. 1., RJ: Editora LTC, 6ª. ed. 2009.

Freedman, Roger A. & Young, Hugh D.

Física 1- Mecânica, RJ: Editora Pearson, 12ª. ed. 2008. 424

### **Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia**

**Componente Curricular: Programação Orientada a Objetos**

**Tipo: Disciplina**

**Caráter: Obrigatória**

**Semestre de Oferta:**  
2º. (segundo)

**Habilitação:**

**Regime:**  
Semestral

**Pré-Requisito:** Introdução à Programação

**Correquisito:** -

**Equivalência:** CC0019

**Número de Créditos:**  
04

**Carga Horária**

**Total:**  
**64 horas**

**Teórica:**  
**32 horas**

**Prática:**  
**16 horas**

**EAD:**  
**16 horas**

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

**Ementa:** Conceitos básicos: classes, objetos, mensagens, encapsulamento, herança, polimorfismo. Programação orientada a objetos utilizando uma linguagem de programação orientada a objetos. Tratamento de Exceções. Análise e projeto orientados a objetos. Linguagem UML. Noções de padrões de projeto de software.

### **Bibliografia**

Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar. "UML: guia do usuário". 1A edição, Editora Campus, 2006.

Guedes, Gilleanes T. A. "UML 2: uma abordagem prática". 1a edição, Editora Novatec, 2009.

Barnes, David J.; Kolling, Michael. "Programação orientada a objetos com Java". 4a edição,

Editora Pearson Prentice Hall, 2008.

### Bibliografia Complementar

Deitel, Harvey M.; Deitel, Paul J. "Java: como programar". 6a edição, Editora Bookman, 2005.

Flanagan, David. "Java: o guia essencial". 5a edição, Editora Bookman, 2006.

Bruegge, Bernd; Dutoit, Allen H.. "Object-oriented software engineering: using UML, Patterns and Java". 2a edição, Editora Prentice Hall, 2003.

Larman, Craig. "Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo". 3a edição, Editora Bookman, 2007.

Fowler, Martin. "UML essencial: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos". 3a edição, Editora Bookman, 2005.

### Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia

<b>Componente Curricular: Probabilidade e Estatística</b>		<b>Tipo: Disciplina</b>		
		<b>Caráter: Obrigatória</b>		
<b>Semestre de Oferta:</b> 2º. (segundo)	<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito: Cálculo I</b>		<b>Correquisito: -</b>		
		<b>Equivalência: CC0010 ou CAR0003</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>

**Objetivos:** A Estatística caracteriza-se como uma ferramenta que se aplica às mais diversas áreas do conhecimento. É no contexto do crescente avanço da tecnologia computacional, com a implementação de pacotes estatísticos de grande capacidade de resposta aos mais diferentes problemas, que a disciplina Probabilidade e Estatística se insere, combinando uma base teórica bem consolidada às aplicações prática, para solução de problemas de Ciências Exatas e Tecnológicas.

**Ementa:** Análise Exploratória de Dados. Elementos Básicos de Teoria das Probabilidades. Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidade Discretas e Contínuas. Amostragem. Estimativa e Testes de Hipóteses de Média, Variância e Proporção. Testes de Aderência, Homogeneidade e Independência. Análise de Variância. Regressão Linear Simples e Correlação.

### Bibliografia Básica

Triola, M. F.

Introdução à Estatística.

Rio de Janeiro, RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos. 9ª. ed. 2005. 656 p.

Montgomery, D. C. & Runger, G.

Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros.

Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC - Livros Técnicos e Científicos. 2ª. ed. 2003. 463 p.

Devore, J. L.  
 Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências.  
 São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning. 6ª. ed. 2006. 692 p.

### Bibliografia Complementar

Lapponi, J. C.  
 Estatística Usando Excel.  
 Rio de Janeiro, RJ: Elsevier Editora Ltda, 4ª. ed. 2005.

Bussab, W. O. & Morettin, P. A.  
 Estatística Básica.  
 São Paulo, SP: Editora Saraiva, 9ª. ed. 2013.

Spiegel, M. R. & et al.  
 Probabilidade e Estatística.  
 Rio de Janeiro, RJ: Editora Bookman e Editora Artmed, 2ª. ed. 2004.  
 Coleção Schaum.

Lopes, P. A.  
 Probabilidade e Estatística: conceitos, modelos e aplicações em Excel.  
 Rio de Janeiro, RJ: Reichmann & Affonso Editores. 1999. 174 p.

Stevenson, William J .  
 Estatística Aplicada à Administração.  
 São Paulo, SP: Editora Harbra, 2ª. ed. 2001. 498 p.

### B.1.3 Terceiro Semestre

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: Algoritmos e Estrutura de Dados</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Obrigatório</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b> 3º. (terceiro)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> <b>Programação;</b> <b>Matemática Discreta</b>		<b>Introdução</b> <b>Fundamentos</b> <b>à</b> <b>de</b>	<b>Correquisito: -</b> <b>Equivalência:</b> (CC0006 ou MC0008) e (CC0012 ou MC0013)	
<b>Número de</b> <b>Créditos:</b> 06	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 96 horas	<b>Teórica:</b> 96 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Introduzir noções básicas de complexidade de algoritmos e técnicas básicas para comparação dos tempos de execução dos algoritmos estudados. Introdução a algoritmos de ordenação. Apresentar as diversas estruturas de dados fundamentais, como estruturas lineares				

com alocação sequencial e dinâmica (vetores, listas encadeadas, pilhas, filas, etc.); estruturas não-lineares (árvores binárias de busca), os algoritmos básicos para a sua manipulação. Apresentar estruturas de árvores balanceadas (AVL, rubro-negra), e listas de prioridades (heaps). Apresentar conceitos e algoritmos de estruturas de dados em armazenamento secundário (Árvores B e Árvores B+) e tabelas de dispersão. Apresentar a importância da escolha da estrutura de dados e algoritmos adequados para a resolução de problemas de maneira eficiente.

**Ementa:**

Tipos abstratos de dados. Noções de análise de complexidade de algoritmos. Algoritmos de ordenação. Estruturas de dados simples: listas, filas e pilhas. Estruturas de dados avançadas e seus algoritmos: árvores binárias de busca; árvores binárias de busca balanceadas (AVL e rubro-negras); heaps e heapsort; árvores B e B+; tabelas de dispersão.

**Bibliografia Básica**

SZWARCFITER, J. L.; MARKEZON, L. Estruturas de Dados e seus Algoritmos. 3ª ed. LTC, 2010. 320p. ISBN-10 : 852161750X, ISBN-13 : 978-8521617501.

CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C. Algoritmos: teoria e prática. 3ª ed. LTC, 2012. 944p. ISBN-10 : 8535236996, ISBN-13 : 978-8535236996.

Ziviani, N. Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++. 1ª ed. Cengage Learning, 2006. 644p. ISBN-10 : 8522105251, ISBN-13 : 978-8522105250.

**Bibliografia Complementar**

SEdgeWICK, R.; WAYNE, K. Algorithms. 4th ed. Addison-Wesley Professional, 2011. 992p. ISBN-10: 032157351X, ISBN-13: 978-0321573513.

CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C. Introduction to Algorithms. 3rd ed. The MIT Press, 2009, 1292p. ISBN-10: 9780262033848, ISBN-13: 978-0262033848

EDMONDS, J. Como Pensar sobre algoritmos. 1ªed. LTC, 2010, 300p. ISBN-10: 8521617313, ISBN-13: 978-8521617310.

DASGUPTA, S.; PAPADIMITRIOU, C.; VAZIRANI, U. Algoritmos. 1ºed. McGraw Hill, 2009, 336p. ISBN-10: 8577260321, ISBN-13: 978-8577260324.

DASGUPTA, S.; PAPADIMITRIOU, C.; VAZIRANI, U. Algorithms. 1ºed. McGraw Hill, 2006, 320p. ISBN-10: 9780073523408, ISBN-13: 978-0073523408.

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro Científico e Tecnológico**

**Componente Curricular: Cálculo Vetorial**

**Tipo: Disciplina**

		<b>Caráter: Obrigatória</b>		
<b>Semestre de Oferta:</b> 3º. (terceiro)	<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito: Cálculo II</b>		<b>Correquisito: -</b>		
		<b>Equivalência: CAR0012 ou CC0013</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Nesta disciplina abordamos a integração das funções de duas e três variáveis e a integração de campos de vetores, os quais são fundamentais na formação do profissional em Matemática Computacional exigidos pelas diretrizes curriculares nacionais para a Matemática e para a Computação.				
<b>Ementa:</b> Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integrais duplas e Triplas e Aplicações. Funções Vetoriais e curvas. Campos de vetores. Integral de linha. Integral de Superfície. Teoremas de Green, Gauss e Stokes.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Guidorizzi, Hamilton Luiz} Um Curso de Cálculo, vol. 3. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 1ª. ed. 2007.				
Leithold, L . O Cálculo com Geometria Analítica, vol. 2. São Paulo, SP: Editora Harbra, 1ª. ed. 1994.				
Stewart, J . Cálculo, vol. 2. São Paulo, SP: Ed. Cengage Learning Edições Ltda, 1ª. ed. 2014.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
Ávila, Geraldo. O Cálculo das Funções de uma Variável a Valores Reais, vol 2. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC.				
Stewart, J . Cálculo, vol. 2. São Paulo, SP: Ed. Cengage Learning Edições Ltda, 1ª. ed. 2014				
Simmons, George F . Cálculo com Geometria Analítica, vol. 2. São Paulo, SP. MAKRON Books do Brasil Editora Ltda. Editora McGraw-Hill Ltda, 1987.				
Guidorizzi, Hamilton Luiz Um Curso de Cálculo, vol. 2. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 1ª. ed. 2007.				
Leithold, L . O Cálculo com Geometria Analítica, vol. 1. São Paulo, SP: Editora Harbra, 1ª. ed. 1994.				

Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia				
Componente Curricular:	Fundamentos	de	Tipo: Disciplina	
Eletromagnetismo			Caráter: Obrigatória	
Semestre de Oferta:		Habilitação:		Regime:
3º. (terceiro)				Semestral
Pré-Requisito:	Fundamentos	de	Correquisito: -	
Mecânica			Equivalência: CC0014 ou EM0020 ou MC0010	
Número de Créditos:	Carga Horária			
	Total:	Teórica:	Prática:	EAD:
04	64 horas	64 horas		
<p><b>Objetivos:</b> Área de conteúdo afim listada nas Diretrizes Curriculares da Matemática. Além disso, a Física é uma das áreas para a qual a Computação Matemática pode ser aplicada e, respeitando a diretriz norteadora do PPC, a mobilidade acadêmica, ela disciplina é comum a todos os cursos do CTC.</p>				
<p><b>Ementa</b> Carga elétrica, campo elétrico e a Lei de Gauss. Potencial elétrico, capacitores e dielétricos. Corrente e resistência elétricas. Campo Magnético e Lei de Ampère. Lei da Indução de Faraday e Indutância. Propriedades Magnéticas da Matéria.</p>				
<p><b>Bibliografia Básica</b></p> <p>Nussenzweig, H. Moysés Curso de Física Básica - Eletromagnetismo, vol. 3. São Paulo, SP: Editora Blucher, 4ª. ed. Editora Edgars Blücher. 2008. 333 p.</p> <p>Halliday, David &amp; Resnick, Robert &amp; Walker, Jearl. Fundamentos de Física 1, Eletromagnetismo vol. 3. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 8. ed. 2008. 419 p.</p> <p>Sears, Francis &amp; Young, Hugh D. &amp; Freedman, Roger A. &amp; Zemansky, Mark Waldo Física I, Eletricidade e Magnetismo, vol 3. São Paulo SP: Editora Pearson Education, 12ª. ed. 2008. 424 p.</p>				
<p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <p>Nussenzweig, H. Moysés Curso de Física Básica, Ótica, Relatividade de Física Quântica, vol. 4. São Paulo, SP: Editora Blucher, 4ª. ed. Editora Edgars Blucher. 2008. 444 p.</p> <p>Halliday, David &amp; Resnick, Robert &amp; Walker, Jearl Fundamentos de Física 2, Ótica e Física Moderna, vol. 4. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 8ª. ed. 2008. 314 p.</p> <p>Sears, Francis &amp; Young, Hugh D. &amp; Freedman, Roger A. &amp; Zemansky, Mark Waldo Física 2, Ótica e Física Moderna, vol. 4. São Paulo SP: Editora Pearson Education, 12ª. ed. 2008.</p>				

<p>4. Tipler, P. A. \&amp; Mosca, G. Física: para Cientistas e Engenheiros. Física Moderna vol. 3. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 6ª. ed. 2009. 294 p.</p> <p>Freedman, Roger A. &amp; Young, Hugh D. Física 3, Eletromagnetismo, vol 3. Rio de Janeiro, RJ: Editora Pearson, 12ª. ed. 2008. 447 p.</p>
---

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: Laboratório de Algoritmos e Estrutura de Dados</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Obrigatória</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b> 3º. (terceiro)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> Programação; Matemática Discreta		<b>Introdução à Fundamentos de</b>		<b>Correquisito: -</b> <b>Equivalência:</b> (CC0006 ou MC0008) e (CC0012 ou MC0013)
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b>	<b>Prática:</b> 64 horas	<b>EAD:</b>
<p><b>Objetivos:</b> Expor o estudante aos conceitos fundamentais de programação de baixo e médio nível através de aulas e projetos práticos no âmbito de implementações de estruturas de dados. Unir os conceitos teóricos vistos sobre estruturas de dados às suas implementações com o uso de ferramentas que manipulam a memória explicitamente. Implementar algoritmos de ordenação.</p>				
<p><b>Ementa:</b> Implementação de algoritmos de ordenação. Implementação de Estruturas de Dados lineares: listas, filas e pilhas. Implementação de Estruturas de Dados não-lineares: árvores, árvores binárias de busca e heaps.</p>				
<b>Bibliografia Básica</b>				
<p>CORMEN, T.H.; LEISERSON, C.E.; RIVEST, R.L.; STEIN, C. Algoritmos: teoria e prática. 3ª ed. LTC, 2012. 944p. ISBN-10 : 8535236996, ISBN-13 : 978-8535236996.</p> <p>ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++. 1ª ed. Cengage Learning, 2006. 644p. ISBN-10 : 8522105251, ISBN-13 : 978-8522105250.</p> <p>SZWARCFITER, J. L.; MARKEZON, L. Estruturas de Dados e seus Algoritmos. 3ª ed. LTC, 2010. 320p. ISBN-10 : 852161750X, ISBN-13 : 978-8521617501.</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
<p>VAREJÃO, F. Introdução à Programação- Uma Nova Abordagem Usando C. Editora Elsevier, 2014.</p> <p>BACKES, A. Linguagem C: Completa E Descomplicada. Editora Elsevier, 2012.</p>				

JUNIOR, D. P.; ENGERBRECHT, A. M.; NAKAMITI, G. S.; BIANCHI, F. Algoritmos e programação de computadores. Campus, São Paulo, 2012.

OLIVEIRA, J. F.; MANZANO J. A. N. G.; Estudo dirigido de algoritmos. Editora Érika, São Paulo, 1997.

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. Java: como programar. 6a edição, Editora Bookman, 2005.

#### B.1.4 Quarto Semestre

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC(novo) Álgebra linear II</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Obrigatória</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b> 4º. (quarto)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Álgebra Linear I</b>		<b>Correquisito: -</b>		
		<b>Equivalência: - (MC0015)</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 06	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 96 horas	<b>Teórica:</b> 96 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aprofundar os conhecimentos de Álgebra Linear, principalmente, utilizando a Álgebra de polinômios.				
<b>Ementa:</b> Espaços vetoriais de dimensão finita: geradores; bases. Transformações lineares: representações matriciais; núcleo; imagem. Polinômios e operadores. Teorema da decomposição primária. Teorema da decomposição cíclica. Operadores normais. Decomposição normal.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Lima, Elon Lages. Álgebra Linear. Rio de Janeiro, RJ: 8ª. ed. Editora SBM. 2014. 357 p. Coleção Matemática Universitária. IMPA.				
Hoffman, k. & Kunze, R. Álgebra Linear. São Paulo, SP: Editora EDUSP e Polígono. 1971.				
Prado Bueno, Hamilton Álgebra Linear, um segundo curso Rio,RJ: Editora SBM, 1ª. ed. 2006.				

Coleção Textos Universitários

**Bibliografia Complementar**

- Coelho, Flávio Ulhoa & Lourenço, Mary Lilian.  
Um Curso de Álgebra Linear.  
São Paulo, SP: Editora EDUSP, 1ª. ed. 2005. 272 p.  
Coleção Acadêmica.
- Steinbruch, Alfredo & Winterle, Paulo.  
Introdução à Álgebra Linear.  
São Paulo, SP: Editora Makron Books 2ª. ed. 1987.
- Lipschutz, Seymour & Lipson Marc.  
Álgebra Linear.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora Bookman, 4ª. ed. 2011. 434 p.  
Coleção Schaum.
- Anton, H. & Rorres, C.  
Álgebra Linear com Aplicações.  
Porto Alegre, RS: Editora Bookman, 10ª. ed. 2012. 786 p.
- Álgebra linear; teoria e aplicações  
Araújo, Thelmo  
Rio de Janeiro, RJ. Editora SBM, 1ª ed. 2017  
Coleção Textos Universitários

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia**

<b>Componente Curricular: Algoritmos em Grafos</b>		<b>Tipo: Disciplina</b>		
		<b>Caráter: Obrigatória</b>		
<b>Semestre de Oferta:</b> 4º. (quarto)	<b>Habilitação:</b>	<b>Regime:</b> Semestral		
<b>Pré-Requisito: Algoritmos e Estrutura de Dados</b>		<b>Correquisito:</b> <b>Equivalência: CC0017</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> <b>64 horas</b>	<b>Teórica:</b> <b>64 horas</b>	<b>Prática:</b> <b>0 horas</b>	<b>EAD:</b> <b>0 horas</b>
<b>Objetivos:</b> Explorar com profundidade os mais diversos algoritmos aplicados em grafos.				
<b>Ementa:</b> Conceitos e definições de grafos; Representação de grafos: matriz e listas de adjacências. Algoritmos de percurso em grafos. Árvore geradora mínima. Caminhos mínimos. Fluxo máximo.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Jayme L. Szwarcfiter. Teoria Computacional de Grafos . Elsevier, Rio de Janeiro, 2018.				
Alan Gibbons. Algorithmic Graph Theory. . Cambridge University Press, 1985.				

Cormen T. H et al., Algoritmos: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 3ª edição, 2012.

### Bibliografia Complementar

J.A. Bondy, U.S. Rama Murty, Graph Theory, Springer, 2007.

D. Easley, J. Kleinberg, Networks, Crowds, and Markes: Reasoning About a Highly Connected World, Cambridge University Press, 2010.

D. E. Knuth, The Stanford GraphBase, Addison-Wesley, 1993.

D. Joyner, M. Van Nguyen, N. Cohen, Algorithmic Graph Theory, <http://code.google.com/p/graph-theory-algorithms-book/>, Google Code, 2010.

R. Sedgewick, Algorithms in C (part 5: Graph Algorithms), 3rd ed., AddisonWesley/Longman, 1998.

R. Sedgewick, K. Wayne, Algorithms, 4th. ed., Addison-Wesley, 2011.

M. van Steen, Graph Theory and Complex Networks: An Introduction, Maarten van Steen, 2010.

### Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia

<b>Componente Curricular: Cálculo Numérico</b>		<b>Tipo: Disciplina</b>		
		<b>Caráter: Obrigatória</b>		
<b>Semestre de Oferta:</b> 4º. (quarto)	<b>Habilitação:</b>	<b>Regime:</b> Semestral		
<b>Pré-Requisito: Cálculo II</b>		<b>Correquisito: -</b>		
		<b>Equivalência: ECI0080 ou EM0014 ou CC0018</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>

**Objetivos:** Apresentação de algoritmos para a solução de problemas numéricos importantes para cientistas e engenheiros.

**Ementa:** Representação Binária de números. Erros. Zeros de funções. Resolução de sistemas lineares. Interpolação. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias.

### Bibliografia Básica

Ruggiero, Márcia A. G. & Lopes, Vera Lúcia da Rocha.  
Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais.  
São Paulo, SP: Editora Makron Books, 2ª. ed. 1996. 408 p.

Barroso, Leônidas C. at al.  
Cálculo Numérico.

São Paulo, SP: Editora Harbra, 2ª. ed. 1987. 367 p.

Sperandio, Décio & Mendes, João Teixeira & Silva, L. H. M.

Cálculo Numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos.

São Paulo, SP: Editora Pearson, 2ª. ed. 2015. 360 p.

### Bibliografia Complementar

Burden, R. L. & Faires, J. D.

Análise Numérica.

São Paulo, SP: Editora Pioneira Thomson Learning, 5ª. ed. 2003.

Zamboni, Lincoln C. & Monezzi Jr. Orlando.

Cálculo Numérico para Universitários.

São Paulo, SP: Editora Páginas & Letras, 1ª. ed. 2002.

Cunha, Cristina.

Métodos Numéricos para as Engenharias e Ciências Aplicadas.

Campinas, SP: Editora UNICAMP. 2ª. ed. 2003. 276 p.

Campos, Frederico Ferreira.

Algoritmos Numéricos.

Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2ª. ed. 2007. 428 p.

Puga, Leila Zardo & et al.

Cálculo Numérico.

São Paulo, SP: Editora LCTE, 1ª. ed. 2009. 176 p.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular:</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
<b>Introdução Equações Diferenciais Ordinárias</b>			<b>Caráter: Obrigatória</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b> 4º. (quarto)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Cálculo II; Álgebra Linear</b>		<b>Correquisito: -</b>		
		<b>Equivalência: CAR0017 ou EM0019</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Apresentar uma das importantes ferramentas para a Modelagem Matemática de fenômenos físicos, qual seja Equações Diferenciais Ordinárias. Familiarizar o aluno com os diversos tipos de equações diferenciais e suas técnicas de solução é crucial.				
<b>Ementa:</b> Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª. e 2ª. ordens e aplicações. Equação linear de ordem superior. Sistemas de Equações Lineares. Transformada de Laplace. Método das Séries de Potência, Problemas de contorno.				
<b>Bibliografia Básica</b>				

Boyce, William E. & DiPrima, Richard C.  
Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 1ª. ed.

Zill, Dennis G. & Cullen, M. R.  
Equações Diferenciais vol. 1.  
São Paulo, SP: Editora Makron Books, 2005.

Kreyszig, Erwin.  
Matemática Superior para Engenharia, vol. 1.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 9ª. ed. LTC, 2009.

### **Bibliografia Complementar**

De Figueiredo, Djairo G. & Neves, Aloísio Freira Neves  
Equações Diferenciais Aplicadas.  
São Paulo, SP: IMPA, 2001. 307 p.  
Coleção Matemática Universitária.

Zill, Dennis G .  
Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem.  
São Paulo, SP: Editora Pioneira Thomson Learning, 1ª ed. 2003.

Doering, C. I. & Lopes, Arthur O.  
Equações Diferenciais Ordinárias.  
IMPA. Rio de Janeiro. 423 p.  
Coleção Matemática Universitária.

Kreyszig, Erwin  
Matemática Superior para Engenharia, vol. 2.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 9ª. ed. LTC, 2009.

Kreyszig, Erwin  
Matemática Superior para Engenharia, vol. 3.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 9ª. ed. LTC, 2009.

### **B.1.5 Quinto Semestre**

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>		
<b>Componente Curricular: Álgebra Linear Computacional</b>		<b>Tipo: Disciplina</b>
		<b>Caráter: Obrigatória</b>
<b>Semestre de Oferta:</b> 5º.(quinto)	<b>Habilitação:</b>	<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Cálculo Numérico</b>	<b>Correquisito: não tem</b>	
	<b>Equivalência: não tem</b>	
<b>Carga Horária</b>		

Número de Créditos: 04	Total: 64 horas	Teórica: 64 horas	Prática:	EAD:
<b>Objetivos:</b> Apresentar conceitos da Álgebra Linear sob o ponto de vista da Análise Numérica aplicando seus resultados fundamentais na solução de sistemas de equações lineares e na obtenção de autovalores e autovetores.				
<b>Ementa:</b> Decomposição de valores singulares. Decomposição QR. Ortogonalização de Gram-Schmidt. Métodos: de Householder; de projeção; Gradiente Conjugado; de pré-condicionamento; de Krylov; das potências; de Lanczos; Arnoldi.				
<p><b>Bibliografia Básica</b></p> <p>Burden, Richard L. &amp; Feires, J. Douglas. Análise Numérica. São Paulo, SP: Editora Cengage Learning, 1ª. ed. 2008. 736 p.</p> <p>Carvalho, Luiz M. &amp; Lago, Rafael &amp; Serge &amp; Maculan, Nelson. Álgebra Linear Numérica e Computacional. Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna, 2011.</p> <p>Franco, N. B Cálculo Numérico. São Paulo SP: Editora Pearson Education, 2006.</p>				
<p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <p>Cunha, C. Métodos Numéricos para Engenharia e Ciências Aplicadas. Campinas, SP: Editora Unicamp, 1993.</p> <p>Lay, D. C. Álgebra Linear e suas Aplicações. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 2ª ed. 2007.</p> <p>Stern, Júlio M. Esparsidade, estrutura, estabilidade e escalonamento em Álgebra Linear Computacional IX Escola de Computação, 1994.</p> <p>Kolman, B. Introdução a Álgebra Linear com Aplicações. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 2006.</p> <p>Nobel, Ben &amp; Daniel, James W. Álgebra Linear Aplicada. São Paulo, SP: Editora Prentice Hall Brasil, 2ª ed. 1986.</p>				

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: Análise I</b>			<b>Tipo: Obrigatória</b>	
			<b>Caráter:</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b> 5º.(quinto)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Cálculo Vetorial</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 06	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 96 horas	<b>Teórica:</b> 96 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Análise é uma das grandes áreas básicas da Matemática. Analistas, geômetras, topólogos ou matemáticos aplicados, de modo imprescindível, necessitam desse conhecimento para prosseguir seus estudos.				
<b>Ementa</b> Conjuntos Finitos, Infinitos, Enumeráveis. Números reais. Funções reais. Funções deriváveis. Funções, trigonométricas, logarítmicas e exponenciais. Integração. Integrais impróprias.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
<p>1. Figueiredo, Djairo G. Análise I. Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 2ª. ed. 1996. 256 p.</p> <p>2. Bartle, Robert G. Elementos de Análise Real. Rio de Janeiro, RJ: Editora Campus Elsevier. 1983. 429 p.</p> <p>3. Lima, Elon Lages Análise Real, vol 1. Funções de uma Variável. Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2010. 198 p. Coleção Matemática Universitária.</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
<p>Ávila, Geraldo S. Introdução à Análise Matemática. Rio de Janeiro, RJ: Editora Edgard Blucher Ltda. 1995. 254 p.</p> <p>Ávila, Geraldo S. S. Análise Matemática para a Licenciatura. Rio de Janeiro, RJ: Editora Edgard Blucher Ltda.</p> <p>Lima, Elon Lages Curso de Análise, vol. 1. Rio de Janeiro, RJ: IMPA-CNPq. 1981. Projeto Euclides.</p>				

Lima, Elon Lages  
 Curso de Análise, vol. 2.  
 Rio de Janeiro, RJ: IMPA-CNPq. 1981.  
 Projeto Euclides.

Neri Moreira, Cássio & Cabral, Marcus Aurélio Palumbo  
 Curso de Análise Real  
 Rio de Janeiro, RJ: 1ª. ed. Instituto de Matemática, UFRJ. 163 p.

<b>Unidade Acadêmica Responsável:</b> Centro de Ciências e Tecnologia				
<b>Componente Curricular:</b> Introdução à Teoria dos Números			<b>Tipo:</b> Disciplina	
			<b>Caráter:</b> Obrigatório	
<b>Semestre de Oferta:</b> 5º.(quinto)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> -		<b>Correquisito:</b> não tem		
		<b>Equivalência:</b> não tem		
<b>Número de Créditos:</b> <b>04</b>	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> <b>64 horas</b>	<b>Teórica:</b> <b>64 horas</b>	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> O estudo das propriedades dos números inteiros positivos é o objetivo central da Teoria dos Números, teoria que se divide em três ramos: Teoria Elementar, Teoria Analítica e Teoria Algébrica. A disciplina limita-se à parte elementar da Teoria dos Números, onde é apresentado resultados básicos, não apenas para o estudo das partes Analítica e Algébrica, como também, para os demais ramos da Matemática.				
<b>Ementa</b> Os números inteiros. Princípios de boa ordenação e de indução. Divisibilidade. Algoritmo de Euclides. Números primos. Teorema Fundamental da Aritmética. Congruências. Aritmética Modular. Teoremas de Fermat, Euler e Wilson. Congruências de grau 1. Teorema chinês dos resíduos. Congruências de grau superior a 1. Teorema de Lagrange. Raízes primitivas. Funções importantes da Teoria dos Números. Equações Diofantinas. Aplicações da Teoria dos Números (sistemas de identificação e criptografia de chave pública).				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
SANTOS, JOSÉ PLÍNIO DE OLIVEIRA Introdução à Teoria dos Números. Rio de Janeiro, RJ: IMPA, 2ª. ed. 1998. 198 p.				
HEFEZ, ABRAMO Curso de Álgebra, vol. 1. Rio de Janeiro, RJ: IMPA, 5ª. ed. 2014. 214 p.				
COUTINHO, S. C. Números Inteiros e Criptografia RSA. Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2014. 226 p. Coleção Matemática e Aplicações.				

**Bibliografia Complement**

Landau, E.  
Teoria Elementar dos Números  
Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna, 1ª. ed., 2002.

Shokranian, S. & Soares, M. & Godinho, H.  
Introdução à Teoria dos Números.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna, 1ª, 2008. 248 p.

Iezzi, Gelson & Domingues Hygino H.  
Álgebra Moderna.  
São Paulo, SP: Editora Saraiva, 4ª. ed. 2008. 368 p.

Milies, C. P. & Coelho, S. P.  
Números - uma Introdução à Matemática.  
São Paulo, SP: Editora EDUSP, 1998.

Domingues, Higino H.  
Fundamentos de Aritmética.  
São Paulo, SP: Editora Atual, 1991.

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia****Componente Curricular: Métodos Numéricos para Equações diferenciais****Tipo:****Caráter:****Semestre de Oferta:**  
5º (quinto)**Habilitação:****Regime:**  
Semestral**Pré-Requisito: Cálculo Numérico****Correquisito: não tem****Equivalência: não tem****Número de  
Créditos:**  
04**Carga Horária****Total:**  
**64 horas****Teórica:**  
**64 horas****Prática:****EAD:**

**Objetivos:** Estudar algoritmos/métodos para resolver problemas envolvendo aproximações numéricas. Estes métodos, denominados métodos numéricos, possibilitam resolver de modo aproximado modelos matemáticos associados a problemas oriundos da Física, Química, Biologia, Engenharia, Economia, etc.

**Ementa:** O problema de Cauchy, métodos: de passo único; equações de diferença, múltiplos passos, preditores-corretores, Runge-Kutta. Sistemas de EDO's, problemas de valor de fronteira. Aproximação por diferenças e elementos finitos para: o problema de Poisson; a equação do calor; equações hiperbólicas; equação do transporte; equações hiperbólicas.

**Bibliografia Básica**

Ruggiero, Márcia A. G. & Lopes, Vera Lúcia da Rocha.

Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais.  
São Paulo, SP: Editora Makron Books, 2ª. ed. 1996. 408 p.

Kreyszig, Erwin.

Matemática Superior para Engenharia, vol. 2.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 9ª. ed. LTC, 2009.

Burden, Richard L. & Feires, J. Douglas.

Análise Numérica.  
São Paulo, SP: Editora Cengage Learning, 1ª. ed. 2008. 736 p.

### **Bibliografia Complementar**

Kreyszig, Erwin.

Matemática Superior para Engenharia, vol. 1.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 9ª. ed. LTC, 2009.

Kreyszig, Erwin.

Matemática Superior para Engenharia, vol. 3.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 9ª. ed. LTC, 2009.

Cuminato, José Alberto, & Meneguette, Jr, Messias.

Discretização de Equações Diferenciais Parciais: Técnicas de Diferenças Finitas.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora SBM, no. 2. SBM. 367 p.  
Coleção Matemática Aplicada.

Zamboni, C. L. & Pamboukian, Sérgio V. D.

Métodos Quantitativos e Computacionais.  
São Paulo, SP: Páginas e Letras Editora e Gráfica 1ª. ed. 2009.

Moraes, Claudio Delcídio D. & Marins, Jussara Maria.

Cálculo Numérico Computacional: teoria e prática.  
São Paulo, SP: Editora Atlas, 1989. 464 p.

### **B.1.6 Sexto Semestre**

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro Científico e Tecnológico**

**Componente Curricular: Análise II**

**Tipo: Disciplina**

**Caráter: Obrigatório**

<b>Semestre de Oferta:</b> 6º (sexto)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito: Análise I</b>			<b>Correquisito: não tem</b>		
			<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 06		<b>Carga Horária</b>			
		<b>Total:</b> 96 horas	<b>Teórica:</b> 96 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Conclusão do estudo iniciado em Análise I.					
Ementa: Aplicações diferenciáveis de várias variáveis. Classes de diferenciabilidade. A regra da cadeia. A desigualdade do valor médio. Integrais. O Teorema de Schwarz. A Fórmula de Taylor. Funções implícitas. Mudança de variáveis em integrais múltiplas.					
<b>Bibliografia Básica</b>					
<p>Lima, Elon Lages. Análise no Espaço Rn. . Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2010. 128 p. Coleção Matemática Universitária.</p> <p>Lima, Elon Lages. Análise Real, vol. 2. Funções de n variáveis. Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2010. 210 p. Coleção Matemática Universitária.</p> <p>Bartle, R. G. Elementos de Análise Real. Rio de Janeiro, RJ: Editora Campus.1983.</p>					
<b>Bibliografia Complementar</b>					
<p>Lima, Elon Lages Análise Real, vol. 3. Análise Vetorial. Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2010. 144 p. Coleção Matemática Universitária.</p> <p>Lima, Elon Lages. Análise Real, vol. 1. Funções de n variáveis. Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2010. 210 p. Coleção Matemática Universitária.</p> <p>Spivak, Michael. O Cálculo em Variedades. Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna Ltda. 2003.</p> <p>Lima, Elon Lages. Curso de Análise, vol. 1. Rio de Janeiro, RJ: IMPA-CNPq. 1981. Projeto Euclides.</p>					

Lima, Elon Lages.  
 Curso de Análise, vol. 2.  
 Rio de Janeiro, RJ: IMPA-CNPq. 1981.  
 Projeto Euclides.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro Científico e Tecnológico</b>				
<b>Componente Curricular: Teoria de Anéis e Corpos</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Obrigatório</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b> 6º (sexto)		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Introdução à Teoria dos Números</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Apresentar as principais estruturas algébricas.				
<b>Ementa:</b> Anéis, anéis de polinômios, ideais. Anéis quocientes. Homomorfismos. Corpos de frações. Anéis euclidianos. Irreduzibilidade de polinômios.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
<p>Garcia, Arnaldo &amp; Lequain, Y.          Elementos de Álgebra.          Rio de Janeiro, RJ: IMPA, 4ª. ed. 2006. Projetos Euclides.</p> <p>Gonçalves, Adilson.          Introdução à Álgebra.          Rio de Janeiro, RJ: 3ª. ed. IMPA, 1979. 194 p.          Projeto Euclides.</p> <p>Vilanova, C.          Elementos da Teoria dos Grupos e da Teoria dos Anéis;          Rio de Janeiro: IMPA, 1972.</p> <p>Lang, Serge.          Álgebra para Graduação. Ciência Moderna, 2008, 2ª. Edição.</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>				

Monteiro, Luiz Henrique Jacy.  
Elementos de Álgebra  
Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos Científicos Editora, 1ª. ed. 1969. 552 p.

Bastos, Gervásio Gurgel  
Tópicos de Álgebra Abstrata.  
Fortaleza, Ce: Editora Livro Técnico, 1ª. ed. 2003. 128 p.

Domingues, Hygino Hugueros & Iezzi, Gelson.  
Álgebra Moderna.  
São Paulo, SP: Atual Editora, 4ª. ed. 1982. 135 p.

Hefez, Abramo.  
Curso de Álgebra vol. 1.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora SBM, 2ª. ed. 2004.  
Série Matemática Universitária.

Hefez, Abramo.  
Curso de Álgebra vol. 2.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora SBM, 2004.  
Série Matemática Universitária.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular:</b> Estatística Computacional			<b>Tipo:</b> Disciplina	
			<b>Caráter:</b> Obrigatória	
<b>Semestre de Oferta:</b> 6º (sexto)	<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito:</b> Probabilidade e Estatística, Cálculo Numérico		<b>Correquisito:</b> não tem		
		<b>Equivalência:</b> não tem		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 32 horas	<b>Prática:</b> 32 horas	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos das ferramentas computacionais de análise estatística, a partir de programas tais como Excel, Calc e Linguagem R.				
<b>Ementa:</b> Programas Excel e Calc e Linguagem R; Uso do Excel, Calc e R para: Estatística descritiva e exploratória, Amostragem, Distribuições de probabilidade, Modelagem de regressão e séries temporais e Testes de Hipóteses				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Bussab, W. O.; Morettin, P. A. <u>Estatística básica</u> . 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.				
Teetor, P. <u>R Cookbook</u> . California: O'Reilly, 2011.				
Lapponi, J.C. <u>Estatística usando Excel</u> . 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
- R Core Team. <u>R: A Language and Environment for Statistical Computing</u> . R Foundation for Statistical Computing. <a href="http://www.R-project.org/">http://www.R-project.org/</a>				

- Gardener, M. Beggining R: The Statistical Programming Language. Indiana: John Wiley & Sons, 2012.
- Barbeta, P. A.; Reis, M. M.; Bornia, A. C. Estatística: para cursos de engenharia e informática. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- DeGroot, M. H.; Schervish, M. J. Probability and Statistics. 4ª Ed. Boston: Addison-Wesley, 2012.
- Smailes J.; McGrane A. Estatística aplicada à administração com Excel. São Paulo: Atlas, 2014.

Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia				
Componente Curricular: Variáveis Complexas			Tipo: Disciplina	
			Caráter: Obrigatória	
Semestre de Oferta: 6º. (sexto)		Habilitação: -		Regime: Semestral
Pré-Requisito: Cálculo Vetorial		Correquisito: -		
		Equivalência: -		
Número de Créditos: 04	Carga Horária			
	Total: 64 horas	Teórica: 64 horas	Prática:	EAD:
<b>Objetivos:</b> Conteúdos introdutórios para várias áreas de Matemática Pura, tais como Análise Complexa e Geometria Algébrica Complexa. Além disso, são conteúdos introdutório para Análise Numérica que tem interface com a Física Teórica.				
Ementa O Corpo dos Números Complexos. Representação Polar. Funções complexas: limites e continuidade. A derivada complexa. Exponencial e logaritmo. Sequências e séries numéricas. Séries de potências. Integração. Os teoremas de Cauchy. Singularidades e expansão de Laurent. Cálculo de integrais utilizando resíduos.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
1. Soares, Márcio G. Cálculo em uma Variável Complexa. Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2ª. ed. 2001. 196 p. Coleção Matemática Universitária.				
2. Ávila, Geraldo S. S. Variáveis Complexas e Aplicações. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A. 3ª. ed. 2000.				
3. Churchill, Ruel V. Variáveis Complexas e Aplicações. São Paulo, SP: Editora McGraw-Hill e Editora USP. 1975.				

**Bibliografia Complementar**

Lins Neto, Alcides.

Funções de uma Variável Complexa.

Rio de Janeiro, RJ: Editora SBM, 2ª. ed. 1996.

Projeto Euclides.

Zill, Dennis G. & Shanaman, Patrick D.

Curso Introdutório à Análise Complexa com Aplicações.

São Paulo, SP: Editora Gen-LTC, 2ª. ed. 2011.

Bernardes Jr., Nilson da Costa & Fernandes, Cecília de Souza.

Introdução às Funções de uma Variável Complexa.

Rio de Janeiro RJ: Editora SBM, 1ª. ed. 2006. 224 p.

Coleção Textos Universitários.

Spiegel, Murray R.

Variáveis Complexas.

Porto Alegre, RS: McGraw-Hill Brasil, Editora McGraw Hill, 2ª. ed. 1977.

Coleção Schaum.

Colwell, P. & Mathews, J. C.

Introdução às Variáveis Complexas.

São Paulo, SP: Editora Edgard Blucher. 1976.

**B.2 Disciplinas Optativas**

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: Equações Diferenciais Ordinárias</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Optativa</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>	<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito: Analise I</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> <b>04</b>	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> <b>64 horas</b>	<b>Teórica:</b> <b>64 horas</b>	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Apresentar uma teoria cujos métodos e ideias são de larga aplicabilidade em todos os ramos da Ciência Moderna.				
<b>Ementa:</b> Existência e unicidade de soluções: o Problema de Cauchy; Teoremas de Picard e Peano; sistemas de equações diferenciais. Dependência de solução em relação às condições iniciais. Equações diferenciais lineares. Teorema de Poincaré-Bendixson.				

**Bibliografia Básica**

1. SOTOMAIOR, JORGE  
Lições de equações diferenciais ordinárias.  
Rio de Janeiro, Rj. IMPA 1979
2. DOERING, C. I. & LOPES, ARTHUR O.  
Equações Diferenciais Ordinárias.  
IMPA. Rio de Janeiro. 423 p.  
Coleção Matemática Universitária.
3. BOYCE, WILLIAM E. & DIPRIMA, RICHARD C.  
Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 1ª. ed.

**Bibliografia Complementar**

1. DE FIGUEIREDO, DJAIRO G. & NEVES, ALOÍSIO FREIRA NEVES  
Equações Diferenciais Aplicadas.  
São Paulo, SP: IMPA, 2001. 307 p.  
Coleção Matemática Universitária.
2. ZILL, DENNIS G .  
Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem.  
São Paulo, SP: Editora Pioneira Thomson Learning, 1ª ed. 2003.
3. KREYSZIG, ERWIN  
Matemática Superior para Engenharia, vol. 2.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 9ª. ed. LTC, 2009.
4. KREYSZIG, ERWIN  
Matemática Superior para Engenharia, vol. 3.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 9ª. ed. LTC, 2009

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia**

<b>Componente Curricular: Introdução à Teoria da Medida</b>		<b>Tipo: Disciplina</b>		
		<b>Caráter: Optativa</b>		
<b>Semestre de Oferta:</b>	<b>Habilitação:</b>	<b>Regime:</b>		
	-	Semestral		
<b>Pré-Requisito: Análise I</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 Horas	<b>Prática: 0</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Introduzir os conceitos fundamentais da teoria da medida e da integração, incluindo medidas em espaços métricos, medidas de Lebesgue, integrais de Lebesgue e teoremas básicos de convergência. Além disso, vale destacar que se trata de uma disciplina voltada para os discentes que pretendem seguir no estudo da matemática pura.				

**Ementa:** Conjuntos e Funções Mensuráveis. Integral de Lebesgue. Teorema da Convergência Monótona. Teorema da convergência Dominada. Diferenciação. Funções Monótonas. Funções de Variação Limitada. Diferenciação da Integral. Medida Abstrata e Integração. Espaço de Medida. Funções Mensuráveis. Integração. Os Espaços Lp. As Desigualdades de Hölder e de Minkowski. Completamento de Lp. Medida com Sinal. O Teorema de Radom-Nikodym. O Teorema de Riesz em  $L^p$ . Medida de Lebesgue em  $R^n$ .

#### Bibliografia Básica

JÚNIOR, AUGUSTO A. A.– Curso de Teoria da Medida. Rio de Janeiro, IMPA, Projeto Euclides, 3ª. ed., 2015.

ISNARD, C. ,Introdução à medida e integração; Coleção Projeto Euclides, 2007;

BARTLE, Robert G. The elements of integration and Lebesgue measure. Containing a corrected reprint of the 1966 original A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1995.

#### Bibliografia Complementar

ROYDEN, H. L. Real analysis. Third edition. Macmillan Publishing Company, New York, 1988.

DE BARRA, G. Measure theory and integration. Revised edition of the 1981 original. Horwood Publishing Series. Mathematics and Its Applications. Horwood Publishing Limited, Chichester, 2003. ALIPRANTIS, Charalambos D.; BURKINSHAW, Owen. Principles of real analysis. Third edition. Academic Press, Inc., San Diego, CA, 1998.

TAYLOR, Angus E. General theory of functions and integration. Reprint of the 1966 second edition. Dover Publications, Inc., New York, 1985.

RUDIN, Walter. Real and complex analysis. Third edition. McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.

#### Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia

**Componente Curricular:** MC0028 Introdução aos Espaços Métricos

**Tipo:** Disciplina

**Caráter:** Optativa

**Semestre de Oferta:**

**Habilitação:**

**Regime:**  
Semestral

**Pré-Requisito:** Análise I

**Correquisito:** não tem

**Equivalência:** não tem

**Número de  
Créditos:**  
04

**Carga Horária**

**Total:**  
64 horas

**Teórica:**  
64 horas

**Prática:**

**EAD:**

**Objetivos:** Generalizar conceitos que surgem naturalmente na Análise Real para outros espaços, como espaço de funções.

**Ementa:** Conjuntos: abertos; fechados. Interior, aderência e fronteira de um conjunto. Conjuntos limitados. Espaços métricos separáveis. Limite e continuidade. Homeomorfismos. Sequências convergentes e sequências de Cauchy. Espaços métricos completos. O Teorema do ponto fixo de Banach e o Teorema de Baire. Espaços métricos compactos. O teorema de

Bolzano - Weierstrass. Espaços métricos conexos. Produtos cartesianos finitos de espaços métricos.

### **Bibliografia Básica**

Lima, Elon. L.

  Espaços Métricos.

  Rio de Janeiro, RJ. IMPA. 3ª. ed. 1979.

  Projeto Euclides.

Lima, Elon L.

  Elementos de Topologia Geral.

  Rio de Janeiro, RJ SBM. 1ª. ed. 2004. 297 p.

  Coleção Textos Universitários.

Lima, Elon. L.

  Curso de Análise, vol. 2.

  Rio de Janeiro, RJ. IMPA-CNPq. 1981.

  Projeto Euclides..

### **Bibliografia Complementar**

Lima, Elon L.

  Análise Real, vol. 3 (Análise Vetorial).

  Rio de Janeiro, RJ. IMPA 2010. 144 p.

  Coleção Matemática Universitária.

Lima, Elon L.

  Análise Real, vol. 1.(Funções de  $n$  variáveis).

  Rio de Janeiro, RJ. IMPA. 2010. 210 p.

  Coleção Matemática Universitária.

Spivak, Michael.

  O Cálculo em Variedades.

  Rio de Janeiro, RJ. Editora Ciência Moderna Ltda. 2003.

Lima Elon. E. L.

  Curso de Análise, vol. 1.

  Rio de Janeiro, RJ. IMPA-CNPq; 1981.

  Projeto Euclides.

Endler, Oto.

  Teoria dos Corpos.

  Rio de Janeiro, RJ. IMPA. 2005.

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia**

**Componente Curricular: Teoria de Grupos**

**Tipo: Disciplina**

**Caráter: Optativa**

<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral	
<b>Pré-Requisito: Teoria de Anéis e Corpos</b>			<b>Correquisito: -</b>		
			<b>Equivalência: -</b>		
<b>Número de Créditos:</b> <b>04</b>		<b>Carga Horária</b>			
		<b>Total:</b> <b>64 horas</b>	<b>Teórica:</b> <b>64 horas</b>	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Apresentar as principais estruturas algébricas.					
<b>Ementa:</b> Grupos. Subgrupo normal e o grupo quociente. Teorema fundamental dos homomorfismos. Conjugação, centralizadores e normalizadores. Propriedades de p-grupos finitos. Teorema de Cauchy. Teoremas de Sylow. Produto direto de grupos. Produto direto (interno). Enunciado do Teorema de estrutura dos grupos abelianos finitos					
<b>Bibliografia Básica</b>					
Garcia, Arnaldo & Lequain, Y. Elementos de Álgebra. Rio de Janeiro, RJ: IMPA, 4ª. ed. 2006. Projetos Euclides.					
Bassalo, José Maria Filardo & Cattani, Mauro Sérgio Dorsa. Teoria de Grupos. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2ª. ed. 2008. 304 p.					
Gonçalves, Adilson. Introdução à Álgebra. Rio de Janeiro, RJ: 3ª. ed. IMPA, 1979. 194 p. Projeto Euclides.					
<b>Bibliografia Complementar</b>					
Monteiro, Luiz Henrique Jacy. Elementos de Álgebra Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos Científicos Editora, 1ª. ed. 1969. 552 p.					
Bastos, Gervásio Gurgel Tópicos de Álgebra Abstrata. Fortaleza, Ce: Editora Livro Técnico, 1ª. ed. 2003. 128 p.					
Domingues, Hygino Hugueros & Iezzi, Gelson. Álgebra Moderna. São Paulo, SP: Atual Editora, 4ª. ed. 1982. 135 p.					
Hefez, Abramo. Curso de Álgebra vol. 1. Rio de Janeiro, RJ: Editora SBM, 2ª. ed. 2004. Série Matemática Universitária.					
Hefez, Abramo. Curso de Álgebra vol. 2. Rio de Janeiro, RJ: Editora SBM, 2004. Série Matemática Universitária.					

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC0031 Introdução à Análise Funcional</b>				<b>Tipo: Disciplina</b>
				<b>Caráter: Optativa</b>
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Introdução aos Espaços Métricos e Álgebra Linear</b>		<b>Correquisito: - não tem</b>		
		<b>Equivalência: - não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total: 64 horas</b>	<b>Teórica: 64 Horas</b>	<b>Prática: 0</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Estudar a estrutura dos espaços vetoriais normados e dos operadores lineares contínuos, com ênfase nos espaços de Banach, a fim de aplicar esses conceitos em diversas áreas da matemática e de outras ciências. Além disso, vale destacar que se trata de uma disciplina voltada para os discentes que pretendem seguir no estudo da matemática pura.				
<b>Ementa:</b> Teorema de Hahn-Banach (versão analítica e geométrica); Teoremas de Banach Steinhaus; Teorema da aplicação aberta; Teorema do grafo fechado; Ortogonalidade; Operadores não limitados; Adjunto; Topologias fracas; Espaços reflexivos; Espaços separáveis, Espaços uniformemente convexos; Espaços $L^p$ : Reflexividade, Separabilidade, Dual de $L^p$ , Convolução, Regularização; Espaços de Hilbert, Teorema da Projeção, Dual de um espaço de Hilbert, Somas Hilbertianas, Base Hilbertiana; Espectro de operadores: Definição e propriedades fundamentais, Espectro essencial, Teorema de Krein-Rutman, Operadores compactos, Teoria de Riesz-Fredholm, Espectro de operadores compactos, decomposição espectral de operadores auto-adjuntos compactos.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
OLIVEIRA, C. R. , Introdução à Análise Funcional; 1ª Ed. IMPA, 2015.				
BOTELHO, G. M. DE A.; Pellegrino , D. M.; Teixeira, E. V.; Fundamentos de Análise Funcional, SBM, 2ª Ed., 2015.				
H. BREZIS, Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations, Universitext, Springer, New York, 2011.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
KREYSZIG, E. Introductory Functional Analysis with Applications. New York: John Willey & Sons, 1989				
RIESZ, Frigyes; SZ.-NAGY, Béla, Functional analysis, Dover Pub. Inc. 1990.				
RUDIN, W., Functional analysis, McGraw Hill, 1973.				
REED, MICHAEL, SIMON, BARRY, Methods of Modern Mathematical Physics I (Functional Analysis), Academic Press, 1980.				

TAYLOR, ANGUS ELLIS; LAY, DAVID C., Introduction to functional analysis. Second edition. John Wiley & Sons, New York-Chichester-Brisbane, 1980.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC0029 Introdução à Geometria Diferencial</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Optativa</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Cálculo Vetorial</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Conteúdo que estabelece uma conexão entre a Geometria Euclidiana e Geometria Riemanniana. Necessária para aqueles que desejem realizar uma pós-graduação em Matemática Pura.				
<b>Ementa:</b> Curvas diferenciáveis. Triedro de Frenet. Curvas planares, convexas e de largura constante. A desigualdade isoperimétrica. Superfícies Regulares. Funções diferenciáveis em superfícies. Áreas, comprimentos e ângulos: a 1ª. forma fundamental. Aplicação de Gauss e a segunda forma fundamental. Campos de vetores. Geometria intrínseca das superfícies. Aplicações conformes e isometrias. O teorema egrégio de Gauss. Derivada covariante, transporte paralelo, curvatura geodésica				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Araújo, Paulo. V. Geometria Diferencial. IMPA. 1998. 217 p. Coleção Matemática Universitária.				
RODRIGUES, Paulo R. Introdução às Curvas e Superfícies. Editora Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2001.				
TENENBLAT, K. Introdução à Geometria Diferencial. Editora Universidade de Brasília. Brasília. 1994. 230 p.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
Carmo, Manfredo P. do. Geometria Diferencial de Curvas e Superfícies. SBM. Rio de Janeiro. 607 p. Coleção Textos Universitários.				

- Spivak, Michael.  
O Cálculo em Variedades.  
Rio de Janeiro, RJ. Editora Ciência Moderna Ltda. 2003.
- CARMO, Manfredo P. do.  
Geometria Riemanniana.  
Rio de Janeiro, RJ. IMPA. 3ª. ed. 2005.  
Projeto Euclides.
- Tenenblat, K.  
Introdução à Geometria Diferencial.  
São Paulo, SP. Edgard Blücher. 2008.
- Lima, Elon. L.  
Um Curso de Análise, vol. 2.  
Rio de Janeiro, RJ. IMPA-CNPq. 1981. 269 p.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: Introdução à Topologia Geral</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Optativa</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Análise I</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Unificar numa teoria diversos conceitos presentes na Análise, EDO e EDP.				
<b>Ementa:</b> espaços topológicos; conjuntos fechados, abertos e pontos limite; topologia produto; topologia quociente; espaços conexos; componentes conexas; conexidade por caminhos; espaços compactos; compacidade local; teorema de Tychonoff; compactificação; espaços métricos completos; compacidade em espaços métricos; convergência pontual; teorema de Ascoli; espaços de Baire.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Lima Elon Lages Espaços Métricos. IMPA, Rio de Janeiro.2009.				
Lima, Elon Lages. Análise Real, vol. 2. Funções de n variáveis. Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2010. 210 p. Coleção Matemática Universitária.				

Bartle, R. G.  
Elementos de Análise Real.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora Campus.1983.

### Bibliografia Complementar

Lima, Elon Lages  
Análise Real, vol. 3. Análise Vetorial.  
Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2010. 144 p.  
Coleção Matemática Universitária.

Lima, Elon Lages.  
Análise Real, vol. 1. Funções de n variáveis.  
Rio de Janeiro, RJ: IMPA. 2010. 210 p.  
Coleção Matemática Universitária.

Spivak, Michael.  
O Cálculo em Variedades.  
Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna Ltda. 2003.

Lima, Elon Lages.  
Curso de Análise, vol. 1.  
Rio de Janeiro, RJ: IMPA-CNPq. 1981. Projeto Euclides.

Lima, Elon Lages.  
Curso de Análise, vol. 2.  
Rio de Janeiro, RJ: IMPA-CNPq. 1981.  
Projeto Euclides.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC-novo - Computação de Alto Desempenho</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Optativa</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: (MC0014 Cálculo Numérico) E (MC-novo - Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados)</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 4	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos: Computação Gráfica</b>				
<b>Ementa:</b> Arquiteturas de processamento paralelo (conceitos, hierarquias de memória, classificação); métricas de desempenho: speedup e eficiência; técnicas de programação				

paralela para arquiteturas vetoriais, multiprocessadores, memória distribuídas; programação de propósito geral em unidades de processamento gráfico (GPGPU).

### Bibliografia Básica

D. Patterson, J. Hennessy. Computer Design and Organization: The Hardware / Software Interface. Morgan Kauffman, 3rd. ed. rev. 2006.

J. Hennessy, D. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach. Morgan Kauffman, 5th. ed. 2012.

Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar. Introduction to Parallel Computing, Addison Wesley, 2003.

### Bibliografia Complementar

ANDREWS, GREGORY. Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming, Addison-Wesley, 1999.

JACK DONGARRA, JACK , ET AL. Sourcebook of Parallel Computing, Morgan Kaufmann, 2003.

CLAY BRESHEARS, O'REILLY. The Art of Concurrency: A Thread Monkey's Guide to Writing Parallel Applications, , 2009.

HERLIHY, MAURICE & SHAVIT, NIR. The Art of Multiprocessor Programming. Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

FOSTER, I. Designing and Building Parallel Programs: Concepts and Tools for Parallel Software Engineering, Addison-Wesley, 1995.

### Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia

<b>Componente Curricular: MC (novo) Computação Gráfica</b>		<b>Tipo: Disciplina</b>		
		<b>Caráter: Optativa</b>		
<b>Semestre de Oferta:</b>	<b>Habilitação:</b>	<b>Regime: Semestral</b>		
<b>Pré-Requisito: (MC-novo - Algoritmo e Estrutura de Dados) e Álgebra Linear I (MC0006)</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> <b>64 horas</b>	<b>Teórica:</b> <b>32 horas</b>	<b>Prática:</b> <b>16</b>	<b>EAD:</b> <b>16 horas</b>
<b>Objetivos:</b> Apresentar ao aluno conceitos teóricos e técnicas de programação em Computação Gráfica visando a sintetização (renderização) de imagens.				
<b>Ementa:</b> Sistemas Gráficos e Modelos; Programação Gráfica; Input e Interação; Objetos Geométricos e Transformações; Visualização; Pintura; Modelos de Iluminação Local. Introdução aos Shaders programáveis.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
GOMES, Jonas; VELHO, Luiz. Fundamentos da computação gráfica. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada - IMPA, 2003. 604 p. Série de Computação e Matemática.				

Peter Shirley, Michael Ashikhmin, "Fundamentals of computer graphics," Edition: 2, Published by A K Peters, Ltd., 2005, ISBN 1568812698, 9781568812694, 623 pages.  
 Edward Angel, "Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach Using OpenGL," Edition: 5, Published by Addison-Wesley, 2009, ISBN-10: 0321535863, ISBN-13: 9780321535863, 864 pages.

#### Bibliografia Complementar

AURA CONCI E EDUARDO AZEVEDO, "Computação Gráfica: Teoria e Prática," Edição: 1, Publicado por Elsevier, 2003, ISBN: 8535212523, 384 páginas.  
 DONALD HEARN; M PAULINE BAKER, "Graphics with Opengl," Edition: 3, Published by Prentice Hall, 2004, ISBN: 9780130153906, 880 pages  
 HUGHES, J. F., VAN DAM, A., MCGUIRE, M., SKLAR, D. F., FOLEY, J. D., FEINER, S. K., AKELEY, K. "Computer Graphics: Principles and Practice", 3rd. Edition, Pearson Education, Inc, 2013, ISBN-10: 0321399528, ISBN-13: 978-0321399526.  
 ROST, RANDI J.; LICEA-KANE, BILL. Open GL shading language. 3rd ed. Upper Saddle River, N. J.: Addison-Wesley, 2010. xliii, 743 p. ISBN 9780321637635 (broch.).  
 WHITROW, Robert SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). OpenGL Graphics Through Applications. Springer eBooks London: Springer-Verlag London Limited, 2008. ISBN 9781848000230. Disponível em : <<http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84800-023-0>>. Acesso em: 21 set. 2010.

#### Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia

**Componente Curricular:** Introdução à Dinâmica dos Fluidos Computacional

**Tipo:** Disciplina

**Caráter:** Optativa

**Semestre de Oferta:**

**Habilitação:**

**Regime:**  
Semestral

**Pré-Requisito:** Programação orientada a objetos-MC0018

**Correquisito:** não tem

**Equivalência:** não tem

**Número de Créditos:**  
4

**Carga Horária**

**Total:**  
64 horas

**Teórica:**  
32 horas

**Prática:**  
32 horas

**EAD:**

**Objetivos:** Aprender a usar o método das diferenças finitas e o método dos volumes finitos para resolver numericamente problemas básicos de transferência de calor e de mecânica dos fluidos em geometrias simples. Implementar e usar programas computacionais. Estimar erros numéricos.

**Ementa:** Conceitos básicos do escoamento de fluidos. Equações governantes e leis de conservação. Simulação de escoamentos permanentes e não-permanentes. Problemas envolvendo escoamentos compressíveis e incompressíveis. Método das diferenças finitas. Método dos volumes finitos. Consistência, precisão e estabilidade de soluções numéricas. Implementação e uso de programas computacionais para problemas de fluidodinâmica.

#### Bibliografia Básica

Maliska, C. R. Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

Fortuna, A. O. Técnicas computacionais para dinâmica dos fluidos. São Paulo: EDUSP, 2000.

Bortoli, Álvaro L. de; Introdução à Dinâmica De Fluidos Computacional. Editora UFRGS (2000)

### Bibliografia Complementar

Cebeci, Tuncer, Jian P. Shao, et al. Computational Fluid Dynamics for Engineers: From Panel to Navier-stokes Methods with Computer Programs. Springer, 2005. ISBN: 9783540244516.

FERZIGER, Joel H., Computational methods for fluid dynamics. ISBN: 3-540-420/4-6 Versteeg, H. K. & Malalasekera, W. "An introduction to Computational Fluid Dynamics", Prentice Hall, 1995.

PATANKAR, Suhas V., Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. ISBN: 0-07-048740-5

Fox, R. W.; McDonald, A. T. Introdução à mecânica dos fluidos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

### Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia

<b>Componente Curricular: Introdução ao Cálculo Variacional</b>		<b>Tipo: Disciplina</b>		
		<b>Caráter: Optativa</b>		
<b>Semestre de Oferta:</b>	<b>Habilitação:</b>	<b>Regime:</b> Semestral		
<b>Pré-Requisito: Análise I</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 4	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Apresentar aos alunos os conceitos fundamentais e as técnicas iniciais do cálculo variacional, permitindo que eles desenvolvam habilidades de modelagem e resolução de problemas variacionais. Além disso, vale destacar que se trata de uma disciplina voltada para os discentes que pretendem seguir no estudo da matemática aplicada.				
<b>Ementa:</b> Princípios de Fermat. e de Maupertuis. Equação de Euler-Lagrange. Aplicações do princípio variacional. Formulações Lagrangeana e Hamiltoniana da Mecânica Clássica. Problemas variacionais com vínculos. Formulação variacional de meios contínuos e Teoria Clássica de Campos. Formulação variacional de problemas de auto-valores.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Arnold V.I.: Métodos Matemáticos da Mecânica Clássica, Ed. Mir (1987).				
Leitão HYPERLINK "file:///C:/Eliezer/MTM5865.doc"A.C.G.: "Cálculo Variacional e Controle Ótimo", 23º CBM, IMPA (2001).				
Krasnov, M.L. et al. Cálculo Variacional. Moscou: Mir.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				

Butkov E.: “Física Matemática”, Guanabara Dois (1968).

Gelfand, I.M. & Fomin, S.V. Calculus of Variations. Prentice-Hall. 1963

Goldstine H.H.: “A History of the Calculus of Variations from the 17th through the 19th century”, Springer Verlag (1980)

Lanczos C.: The Variational Principles of Mechanics, Univ. of Toronto Press (1970).

Leitmann G.: “The Calculus of Variations and Optimal Control. An Introduction”, Plenum Press (1981).

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC0033 Introdução à Visualização Científica</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Optativa</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: Programação Orientada a Objetos (MC0018)</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04		<b>Carga Horária</b>		
		<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>
				<b>EAD:</b>
<b>Objetivos</b> Apresentação de uma visão que reflita a situação atual da Visualização Científica, abordando os principais conceitos, quais os seus objetivos e aplicações, quais as técnicas e ferramentas computacionais para visualização de dados científicos de uso geral disponíveis atualmente e os tipos de dados que são visualizados.				
<b>Ementa:</b> Introdução: visualização científica, de informações e de software. A visualização como ferramenta de método científico. Classificação das técnicas de visualização.. Organização e tipos de dados. Uma ferramenta computacional de visualização de dados científicos. Técnicas volumétricas baseadas em extração de superfícies. Técnicas volumétricas diretas. Comparação entre essas técnicas. Técnicas para visualização de dados vetoriais e tensoriais.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
SCHROEDER, W.J.; MARTIN, K.M.; LORENSEN, W. E.- The Visualization Toolkit - An Object-Oriented Approach to 3D Graphics, Kitware, 4a. edição, 2006.				
HANSEN, C.D.; JOHNSON, C. - The Visualization Handbook, Elsevier, 2004.				
NIELSON, G. M.; MÜLLER, H.; HAGEN, H.- Scientific Visualization: Overviews, Methodologies, and Techniques, IEEE Press, 1997.				

**Bibliografia Complementar**

BAJAJ, C. (ed.) - Data Visualization Techniques, Willey, 1999.

BROWN, J.R.; EARNSHAW, R.; JERN, M.; VINCE, J. - Visualization: Using Computer Graphics to Explore Data and Present Information, John-Wiley and Sons, 1995.

TELEA, A.C.- Data Visualization: Principles and Practice, 2a edição, CRC Press, 2014.

BONNEAU, G.-P.; ERTL, Thomas; NIELSON, G. - Scientific Visualization: The Visual Extraction of Knowledge from Data, Springer, 2006.

HANSEN, C.D.; CHEN, M.; JOHNSON, C.R.; KAUFMAN, A. E; HAGEN, H. (eds) - Scientific Visualization: Uncertainty, Multifield, Biomedical, and Scalable Visualization, Springer, 2014.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC0032 Método dos Elementos Finitos</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Optativa</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: MC0020 Álgebra Linear Computacional</b>		<b>Correquisito: não tem</b>		
		<b>Equivalência: não tem</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 4	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 32 horas	<b>Prática:</b> 32 horas	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aprender a usar o método dos elementos finitos para resolver numericamente problemas básicos de transferência de calor e de mecânica dos fluidos em geometrias simples. Implementar e usar programas computacionais. Estimar erros numéricos.				
<b>Ementa:</b> O método dos elementos finitos; Formulação fraca de problemas unidimensionais lineares de segunda ordem; aproximações de Galerkin; Funções base dos elementos finitos; interpolação e aproximação por elementos finitos; condições de contorno; Problemas bidimensionais: problemas de valores de contorno; interpolação por elementos finitos; cálculo com elementos bidimensionais; transformação de coordenadas; elementos finitos isoparamétricos. Elementos Finitos aplicados a equações diferenciais parciais elípticas.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Um Primeiro Curso em Elementos Finitos, Jacob Fish and Ted Belytschko, 1a Edição ,LTC, 2009; ISBN: 978-0-470-03580-1				
Claes Johnson, Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method, Cambridge University Press, 1987				
H. C. Elman, D. J. Silvester, and A. J. Wathen, Finite Elements and Fast Iterative Solvers: with Applications in Incompressible Fluid Dynamics, 2nd Edition, Oxford University Press, Oxford, 2014				

**Bibliografia Complementar**

HUGHES, T.J.R., 2000. The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover Publications;

Cook, R.D.; Malkus, D.S.; and Plesha, M.E., Concepts and Applications of Finite Element Analysis, John Wiley & Sons, 1989.

BATHE, K. J. 1996. Finite Element Procedures. Prentice Hall Inc, New York.

Reddy, J. N., An Introduction to the Finite Element Method, McGraw Hill, 1984.

ZIENKIEWICZ, C., TAYLOR, R. L., 2002. The Finite Element Method. Vol 1, Ed 4, McGraw-Hill, London.

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia****Componente Curricular: Introdução à Equações Diferenciais Parciais-MC0025****Tipo: Disciplina****Caráter: Optativa****Semestre de Oferta:**  
6º. (sexto)**Habilitação:****Regime:**  
Semestral**Pré-Requisito: Cálculo Vetorial-MC0011****Correquisito: não tem****Equivalência: não tem****Número de Créditos:**  
04**Carga Horária****Total:**  
**64 horas****Teórica:**  
**64 horas****Prática:****EAD:****Objetivos:** Estudar os tipos clássicos e padrões de EDP.

**Ementa:** Sequência e Série de Funções. Convergências Pontual e Uniforme. Equações de 1ª. Ordem. O problema de Cauchy. Propagação de Singularidades Ondas de Choque. Equações Semi-Lineares de 2ª. Ordem Classificação Formas Canônicas e Curvas Características. Equação de Onda. A Corda Finita. Separação de Variáveis e Séries de Fourier. A Equação de Laplace. Os Problemas de Dirichlet em um Retângulos. E no Disco Unitário. A Equação de Calor. A Transformada de Fourier. A Transformada em L1. O Espaço de Schwartz A Operação de Convolução. As Identidades de Green. Princípios do Máximo. Integrais de Energia.

**Bibliografia Básica**

Iório, Valéria. EDP: Um Curso de Graduação. Rio, Rj. Editora IMPA, 4ª. ed. 2016.

De Figueiredo, D. G. , Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1987.

Iório, Rafael & Iório, Valéria. Equações Diferenciais Parciais: uma introdução. Rio de Janeiro, Rj. Editora IMPA. 3ª. ed. 2013.

**Bibliografia Complementar**

Boyce, William E. e DiPrima, Richard, Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 7a. Ed., LTC, Rio de Janeiro, 2002.

Edwards, C. H. e Penney, D. E., Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno, 3a. Ed., Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1995.  
 Cuminato, J. A. & Meneguette Junior, M. Discretização de Equações Diferenciais: Técnicas de diferenças finitas. Rio de Janeiro. Rj. Editora SBM. 1ª. ed. 2013.  
 Medeiros, L. A. & Ferrel, J. L. & Biazutti, A. C. Equações Diferenciais Parciais. Rio de Janeiro, Rj. Instituto de Matemática – UFRJ. 2ª. e.- 2000

Zill, D & Cullen, M. Equações Diferenciais, vol 1 e 2. São Paulo. SP. Makron. 5ª. ed 2014

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular:</b> Análise de decisão			<b>Tipo:</b> Disciplina	
			<b>Caráter:</b> Optativa	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> Computacional		<b>Estatística</b>	<b>Correquisito:</b> não tem	
			<b>Equivalência:</b> não tem	
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 32 horas	<b>Prática:</b> 32 horas	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos dos ambientes de modelagem e análise de decisão racional. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.				
<b>Ementa:</b> Tomada de Decisão, Estrutura Matemática de um Problema Decisão, Teoria da Utilidade, Regra de Bayes, Regra de Neyman-Pearson, Regras Minimax, Verossimilhança.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
BECKMAN, O; NETO, P. L. O. C. Análise Estatística da Decisão; São Paulo: Edgard Blücher, 1980.				
FIANI, R. Teoria dos jogos: para cursos de Administração e Economia. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.				
GOODWIN, P.; WRIGHT, G. Decision Analysis for Management Judgment 3rd Edition; New York: John Wiley & Sons, 2004.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
FERGUSON, T. S. Mathematical statistics: a decision theoretic approach. New York: John Wiley & Sons, 1973. v.2				
RAGSDALE, Cliff T. Modelagem e Análise de Decisão. São Paulo: Cengage Learning, 2009.				
SOUZA, F. M. Campello de. Decisões racionais em situações de incerteza. Recife: Editora Universitária, 2002.				
CLEMEN, R. Making Hard Decisions An Introduction to Decision Analysis, 2nd Edition; Belmont, Calif: Duxbury Press, 1996.				
HAMMOND, J. S.; KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. Decisões inteligentes: Somos movidos a decisões. Como avaliar alternativas e tomar a melhor decisão. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2004.				

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular:</b> Introdução a Inferência Bayesiana			<b>Tipo:</b> Disciplina	
			<b>Caráter:</b> Optativa	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> Estatística Computacional; Cálculo Numérico		<b>Correquisito:</b> não tem		
		<b>Equivalência:</b> não tem		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 32 horas	<b>Prática:</b> 32 horas	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos aos modelos e ao paradigma Bayesianos. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.				
<b>Ementa:</b> Revisão de probabilidade condicional e teorema de Bayes, o paradigma Bayesiano: distribuições a priori, função de verossimilhança e distribuição a posteriori, estimação Bayesiana (pontual e intervalar) e propriedades dos estimadores, distribuições a priori conjugadas e impróprias, introdução aos métodos MCMC (amostrador de Gibbs e Metropolis-Hastings), introdução ao Winbugs. Regras de decisão: funções de perda e de utilidade, teste de hipóteses Bayesianos, fator de Bayes. Aplicações em sistemas de decisões. Redes bayesianas.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Degroot, M. H. e Schervish, M. J. (2002) Probability and Statistics. 3rd ed.,		Addison Wesley: New York		
Migon, H.S. e Gamerman, D. (1999). Statistical Inference: an Integrated		Approach. London: Arnold.		
Paulino, C. D., Amaral Turkman, A. e Murteira, B. (2003). Estatística		Bayesiana. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.		
Korb, K. B.; Nicholson, A. E. Bayesian artificial intelligence. Florida:		CRC Press, 2003		
<b>Bibliografia Complementar</b>				
Robert, C.P. e Casella, G. (2004). Monte Carlo Statistical Methods. (2nd		ed.) New York: Springer.		
O'Hagan, A. and Forster, J. J. (2004). Bayesian Inference, 2nd edition,		volume 2B of "Kendall's Advanced Theory of Statistics". Arnold, London.		
Gamerman, D. e Lopes H.F. (2006). Markov Chain Monte Carlo: Stochastic		Simulation for Bayesian Inference. London: Chapman & Hall.		

Berger, J. O. (2010) Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis. Springer: New York.	
Box, G.E.P. e Tiao, G.C. (1973). Bayesian Inference in Statistical Analysis. Addison-Wesley.	Reading:
Degroot, M. H. (2004) Optimal Statistical Decisions. Wiley: New York.	
Gelman, A., Carlin, J.B., Stern, H.S. e Rubin, D.B. (2004). Bayesian Data Analysis (2a ed). London: Chapman & Hall.	

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular:</b> MC0037 Modelagem e Análise Multivariada			<b>Tipo:</b> Disciplina	
			<b>Caráter:</b> Optativa	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> (MC0006 Álgebra Linear I E MC0036 Estatística Computacional)		<b>Correquisito:</b> não tem		
		<b>Equivalência:</b> não tem		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 32 horas	<b>Prática:</b> 32 horas	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos da modelagem da associação entre duas ou mais variáveis e da sua predição. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.				
<b>Ementa:</b> Modelos de kNN; Noções de classificação e conglomeração; Análise de regressão; Análise de componentes principais; Análise discriminante; redes Bayesianas.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
Webb, A.R. Statistical Pattern Recognition. 2nd Edition. Chichester: John Wiley & Sons. 2002.				
Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J. & Li, W. Applied linear statistical models 5th ed. McGraw-Hill Irwin: New York. 2005.				
Korb, K. B.; Nicholson, A. E. . Bayesian artificial intelligence. Florida: CRC Press, 2003.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
BAROUCHE, J; SAPORTA G. Análise de dados. Rio de Janeiro: Zahar editores. 1980.				
HAIR, A. et all. Análise Multivariada de dados. Porto Alegre: Artmed. 2005.				
JOHNSON, R.A., WICHERN, D.W. Applied multivariate statistical analysis: 3 ed. New Jersey: Prentice-Hall. 1992.				
Pearl, J.. Probabilistic reasoning in intelligent systems: networks of plausible inference. San diego: Morgan Kaufman. 1988.				
MARDIA, K.V.; KENT, J.T.; BIBBY, J.M. Multivariate analysis. London: Academic,. 1979.				

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC0038 Pesquisa Operacional 1</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Optativa</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> Estatística Computacional-MC0036, Álgebra Linear I-MC0006			<b>Correquisito: não tem</b>	
			<b>Equivalência: não tem</b>	
<b>Número de Créditos:</b> <b>04</b>	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> <b>64 horas</b>	<b>Teórica:</b> <b>32 horas</b>	<b>Prática:</b> <b>32 horas</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos da modelagem da associação entre duas ou mais variáveis e da sua predição. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.				
<b>Ementa:</b> Origens e Fundamentos da Pesquisa Operacional, Modelagem e a Estrutura dos Modelos Matemáticos de Programação Linear: Conceitos Fundamentais, Solução Gráfica em Duas Variáveis, Método Simplex Padrão, Método Simplex-Dual, Dualidade, Análise de Sensibilidade Tipos Particulares de Problemas de Programação Linear (Transporte, <i>Assignment</i> ) Planejamento e Programação de Atividades: Planejamento e Programação pelo Método do Caminho Crítico, Introdução a PERT/CPM, Aplicações de Teoria dos Jogos.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J, Introdução à Pesquisa Operacional, Ed. 9. São Paulo: McGraw-Hill. 2013.				
PUCCINI, A. L. Programação linear. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1989.				
PRADO, D. S. Programação Linear. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2003. 208 p. (Série Pesquisa Operacional, Vol. 1).				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
LACHTERMACHER, G. Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões. Modelagem em Excel. Rio de Janeiro: Campus, 2006.				
ANDRADE, E. L. Introdução à Pesquisa Operacional: métodos e técnicas de análise de decisão. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2004.				
CAIXETA FILHO, J. V. Material de Apoio às Disciplinas: Introdução à Pesquisa Operacional e Programação Linear. Série Didática no 113. Piracicaba: Esalq, 1996.				
CORRAR, L. J.; THEOPHILO, C. R. Pesquisa Operacional para Decisão em Contabilidade e Administração. São Paulo: Editora Atlas, 2004.				
GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. Otimização Combinatória e Programação Linear. Rio de Janeiro: Campus, 2000.				

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC(novo) Pesquisa Operacional 2</b>			<b>Tipo: Disciplina</b>	
			<b>Caráter: Optativa</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> Pesquisa Operacional 1 MC0038			<b>Correquisito: não tem</b>	
			<b>Equivalência: não tem</b>	

Número de Créditos: 04	Carga Horária			
	Total: 64 horas	Teórica: 32 horas	Prática: 32 horas	EAD:
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos da modelagem da associação entre duas ou mais variáveis e da sua predição. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.				
<b>Ementa:</b> Teoria dos Jogos, Análise da Decisão, Teoria das Filas, Cadeias de Markov e Introdução à Simulação.				
<b>Bibliografia Básica</b> HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. Introdução à pesquisa operacional. 9 ed. São Paulo: Bookman, 2013. PUCCINI, A. L. Programação linear. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1989. ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSE, H. Pesquisa Operacional para cursos de engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.				
<b>Bibliografia Complementar</b> MOREIRA, Daniel Augusto. Pesquisa operacional: curso introdutório. 2 ed. rev. atual. São Paulo: Cengage Learning, 2010. HAMDY A. TAHA. Pesquisa operacional, Editora Pearson Prentice Hall, 2008 FIANI, Ronaldo. Teoria dos jogos: com aplicações em economia, administração e ciências sociais. 3 ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009. WINSTON, Wayne L. Operations research: applications and algorithms. 4th ed. Belmont: Thomson Brooks: Cole, 2004. BEKMAN, Otto R.; COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Análise estatística da decisão. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. SOUZA, Fernando Menezes Campello de. Decisões racionais em situações de incerteza. 2. ed. Recife, 2005. ROSS, Sheldon M. Introduction to probability models. 10th. ed. Amsterdam, NE: Academic Press/Elsevier, 2010				

Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia				
Componente Curricular: Processos Estocásticos			Tipo: Disciplina	
			Caráter: Optativa	
Semestre de Oferta:		Habilitação:		Regime: Semestral
Pré-Requisito: Estatística Computacional, Introdução a Equações Diferenciais Ordinárias		Correquisito: não tem		
		Equivalência: não tem		
Número de Créditos: 04	Carga Horária			
	Total: 64 horas	Teórica: 32 horas	Prática: 32 horas	EAD:
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos da modelagem da associação entre duas ou mais variáveis e da sua predição. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.				

**Ementa:** Conjuntos, Medidas de Integração; Teoria Axiomática da Probabilidade; Variáveis Aleatórias; Independência; Funções Características; Desigualdades; Sequências de Variáveis Aleatórias; Convergências; Leis dos Grandes Números; Teorema Central do Limite; Teorema de Kolmogorov; Processos Estocásticos; Processos de Poisson, Markov, Wiener e Gauss.

#### **Bibliografia Básica**

ROSS, S. M. Introduction to probability models. Academic press, 11th Edition, Oxford, 2014.

WACKERLY, D. D.; MENDENHALL, W.; SCHEAFFER, R. L. Mathematical statistics with applications. 5th. ed. Belmont: Duxbury Press, 1996.

HOEL, PORT & STONE. Introduction to Stochastic Processes. Houghton Mifflin Co.

CLARKE, A. B., DISNEY, R. L. Probabilidade e Processos Estocásticos, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1979.

#### **Bibliografia Complementar**

DAVENPORT JR, W. B. Probability and Random Processes: Introduction for Applied Scientists and Engineers. Local. McGraw-Hill. 1987.

PAPOULIS, Athanasios. Probability: random variables and stochastic processes. Local. McGraw-Hill. 1965.

Karlin, Samuel; Taylor, Howard M., An Introduction to Stochastic Modeling, 3rd Edition, Academic Press, 1998

BAILEY, N.T.J. - The Elements of Stochastic Processes with Applications to the Natural Sciences. John Wiley & Sons.

BHAT, N.- Elements of Applied Stochastic Processes. John Wiley and Sons. Inc.

PAPOULIS, A. - Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill.

TAYLOR, H.M. e KARLIN, S. - An Introduction to Stochastic Modelling. Academic Press, Inc.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular:</b> Programação Matemática			<b>Tipo:</b> Disciplina	
			<b>Caráter:</b> Optativa	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> Estatística Computacional, Álgebra Linear, Cálculo Numérico		<b>Correquisito:</b> não tem		
		<b>Equivalência:</b> não tem		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 32 horas	<b>Prática:</b> 32 horas	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos da modelagem da associação entre duas ou mais variáveis e da sua predição. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.				
<b>Ementa:</b> Programação Linear; Programação Dinâmica; Programação Inteira; Programação Não Linear.				

**Bibliografia Básica**

HARVERY, M. Wagner. Pesquisa operacional. Local Prentice-Hall. 1986.  
 PUCCINI, Abelardo de Lima. Introdução à programação linear. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora. 1980. 252p.  
 INTRILIGATOR, Michael D. Mathematical optimization and economic theory. ENGLEWOOD CLIFFS, N.J. Prentice-Hall. 1971.

**Bibliografia Complementar**

MORDECAI, Avriel. Nonlinear programming: analysis and methods. Local Prentice-Hall. 1976.  
 SAGE, Andrew P. and WHITE III, Chelsea C. Optimum systems control. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 1977. xiv, 413p.  
 EHRLICH, P. J. Pesquisa Operacional: curso introdutório. São Paulo: Atlas, 1988.  
 DANTZIG, G. B.; THAPA, M. N. Linear Programming 1: Introduction. Secaucus, USA: Springer-Verlag New York, 1997.  
 GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos. Rio de Janeiro: Campus, 2000.  
 HILLIER, F.; LIEBERMAN, G. Introdução à Pesquisa Operacional. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

**Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia**

<b>Componente Curricular:</b> MC0039 Séries Temporais		<b>Tipo:</b> Disciplina		
		<b>Caráter:</b> Optativa		
<b>Semestre de Oferta:</b>	<b>Habilitação:</b>	<b>Regime:</b> Semestral		
<b>Pré-Requisito:</b> MC0036 Estatística Computacional		<b>Correquisito:</b> não tem		
		<b>Equivalência:</b> não tem		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Estatística Computacional Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 32 horas	<b>Prática:</b> 32 horas	<b>EAD:</b>

**Objetivos:** Aproximar os graduandos da modelagem da associação entre duas ou mais variáveis e da sua predição. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.

**Ementa:** Conceitos fundamentais; Tendências; Modelos para séries estacionárias (ARMA); Modelos para séries não-estacionárias (ARIMA); Predição; Modelos sazonais; Modelos de regressão; Modelos para heterocedasticidade.

**Bibliografia Básica**

MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M. Séries temporais. São Paulo: Atual. 1986  
 MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M. Previsão de Séries temporais. São Paulo: Atual. 1985.  
 BOX, G.E.P. ; JENKINS, G.M. Time series analysis: forecasting and control, 3ª Edição. New Jersey: Prentice Hall. 1994.

**Bibliografia Complementar**

CRYER, J. D.; CHAN, K.-S. Time series analysis with applications in R, 2nd ed. New York: Springer, 2008.

MORETTIN, Pedro A., Econometria Financeira: um curso em séries temporais financeiras. São Paulo: Editora Blucher, 2008.

BROCKWELL, P.J.; DAVIS, R.A. Time series: Theory and Methods. 2 ed. Springer, 1991.

CHATFIELD, C. The Analysis of Times Series: An Introduction. Chapman and Hall: London, 2003.

SHUMWAY, R.H.; STOFFER, D.S. Time Series Analysis and Its Applications. Springer. 2000.

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciências e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular:</b> Técnicas de Simulação da Produção			<b>Tipo:</b> Disciplina	
			<b>Caráter:</b> Optativa	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito:</b> Estatística Computacional, Cálculo Numérico		<b>Correquisito:</b> não tem		
		<b>Equivalência:</b> não tem		
<b>Número de Créditos:</b> <b>04</b>	<b>Estatística Computacional Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> <b>64 horas</b>	<b>Teórica:</b> <b>20 horas</b>	<b>Prática:</b> <b>44 horas</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Aproximar os graduandos da modelagem da associação entre duas ou mais variáveis e da sua predição. Um objetivo adicional é o desenvolvimento de habilidades práticas, através de ferramentas computacionais.				
<b>Ementa:</b> Conceitos de Números Aleatórios; Geração de Números Aleatórios; Simulação Discreta de Eventos. Desenvolvimento de Aplicações em Sistemas de Manufatura, Indústria, Serviços, Logística e Sistemas de Transporte.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
S. M. Ross, Simulation, 5th Ed., Academic Press, San Diego (2012);				
C. Harrell, B. K. Ghosh, R. Bowden, Simulation Using ProModel, 3rd Ed., McGraw-Hill Higher Education (2011).				
R. Y. Rubinstein, Simulation and the Monte Carlo Method, Wiley, New York (1981).				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
B. D. Ripley, Stochastic Simulation, Wiley, New York (1987);				
Pidd, M., Computer Simulation in Management Science, 4th Edition, John Wiley (1998).				
Press, W. H, Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., Flannery, B. P., Numerical Recipes in C++, 2nd Edition, Cambridge University Press (2002);				
J. Dagpunar, Principles of Random Variate Generation, Claredon Press, Oxford (1988);				
L. Devroye, Non-Uniform Random Variate Generation, Springer-Verlag, New York (1986).				

<b>Unidade Acadêmica Responsável: Centro de Ciência e Tecnologia</b>				
<b>Componente Curricular: MC(novo) Trabalho de Conclusão de Curso TCC</b>			<b>Tipo: Atividade</b>	
			<b>Caráter: Optativo</b>	
<b>Semestre de Oferta:</b>		<b>Habilitação:</b>		<b>Regime:</b> Semestral
<b>Pré-Requisito: -</b>		<b>Correquisito: -</b>		
		<b>Equivalência: CAR0008 ou CC0002</b>		
<b>Número de Créditos:</b> 04	<b>Carga Horária</b>			
	<b>Total:</b> 64 horas	<b>Teórica:</b> 64 horas	<b>Prática:</b>	<b>EAD:</b>
<b>Objetivos:</b> Desenvolver capacidade de leitura e síntese de texto técnico\científico; Desenvolver escrita formal para elaboração de projetos, trabalhos científicos e monografias; Praticar a apresentação\exposição em público.				
<b>Ementa:</b> Elaboração do projeto de pesquisa envolvendo temas abrangidos pelo curso. Execução da proposta da monografia, envolvendo: introdução, objetivos, materiais e métodos, resultados esperados, cronograma e referências bibliográficas. Abordagem aos fundamentos da Metodologia Científica. Discussões teóricas, pesquisa bibliográfica, consulta às fontes para a construção da fundamentação teórica. Orientação da escrita de acordo com as normas de trabalhos acadêmicos.				
<b>Bibliografia Básica</b>				
- LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A.. Fundamentos de Metodologia Científica. 7a Edição. São Paulo: Atlas, 2010.				
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A. Metodologia Científica. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007. SEVERINO, Antônio J. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p.				
<b>Bibliografia Complementar</b>				
- Normalização de Trabalhos Acadêmicos. - UFC. 100				
- RUDIO, Franz V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. 144 p.				
- SALOMON, Délcio V. Como fazer uma monografia. 11. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. 425 p.				
- BARROS, Aidil J.S.; LEHFELD, N.A.S. Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Makron, 2000. xvi,122 p.				
- SEVERINO, A. J. (2007). Metodologia do trabalho científico. 23a Edição. Ed. Cortez. São Paulo.				
- MACÊDO, N.D. (1996) Iniciação a Pesquisa bibliográfica. 2a Edição. Ed. Loyola. São Paulo.				
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. Normas sobre documentação. Rio de Janeiro, 2002.				