



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIAS E LINGUAGENS
COORDENAÇÃO DE MATEMÁTICA

**Projeto Pedagógico do Curso de
Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional**

Nova Iguaçu
2010

INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR

Diretora

Prof.^a Leila Dupret

Vice-Diretora

Prof.^a Paula Takatsuka

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIAS E LINGUAGENS

Chefe

Prof.^o Benaia Sobreira de Jesus Lima

Coordenador do Curso de Matemática

Prof.^o Marcelo Ferreira Farias

Coordenação do Projeto Pedagógico de Curso

Prof.^o Marcelo Ferreira Farias

Comissão de Proposição do Projeto Pedagógico de Curso

Prof.^o Aquiles Braga de Queiroz

Prof.^o Benaia Sobreira de Jesus Lima

Prof.^o Érito Marques

]Prof.^o Ronaldo Gregório

Sumário

1	Justificativa	5
2	Princípios Norteadores da Formação	6
3	Intencionalidade do Projeto de Formação	8
3.1	Concepção e Objetivos Gerais do Curso	8
3.2	Das Condições Objetivas e Necessidades da Oferta do Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional	8
3.3	As Cargas Horárias de Integralização do Curso	9
3.4	As Formas de Realização da Interdisciplinaridade	9
3.5	Os Modos de Integração entre Teoria e Prática	10
3.6	O Incentivo à Pesquisa	10
4	Objetivos	11
4.1	Objetivos Gerais	11
4.2	Objetivos Específicos	14
5	Perfil Profissional e Competências	16
6	Linhas Curriculares	18
6.1	Conteúdo de Formação Teórica	18
6.2	Conteúdos das Áreas Afins	19
6.3	Conteúdos de Formação Cultural, Artística e Filosófica	19
6.4	Atividades Acadêmicas	20
6.5	Atividades Acadêmicas Complementares	22
6.6	Monografia	26
6.7	Grade Curricular	27
6.8	Pré-requisitos	30
6.9	Ementas das Disciplinas Obrigatórias	33
6.10	Disciplinas Optativas	81
7	Relatório resumido das modificações efetuadas	84
7.1	Disciplinas Obrigatórias Excluídas	84

7.2	Disciplinas Obrigatórias que Passam a ser Optativas	86
7.3	Disciplinas Reformuladas	87
7.4	Disciplinas Novas Introduzidas	88
7.5	Características das Matrizes Curriculares	92

Justificativa

A presente proposta de reformulação do curso de bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional do Instituto Multidisciplinar busca:

- Sincronizar os cursos de Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional de forma que o primeiro ano desses cursos seja comum e, além disso, maximizar o número de disciplinas comuns no resto desses cursos para assim otimizar o uso de recursos humanos;
- Promover ajustes essenciais nas ementas de disciplinas básicas obrigatórias para o curso;
- Corrigir erros do projeto original que causam distorções no oferecimento do curso, seja pela ausência de alguns conteúdos no conjunto de disciplinas obrigatória, pela falta de pré-requisito em algumas disciplinas ou seu excesso em algumas disciplinas.

Princípios Norteadores da Formação

A concepção de que a Universidade deve desempenhar suas atividades em perfeita sintonia com a sociedade, contemplado suas necessidades em suas atividades de ensino pesquisa e extensão, norteou a proposta de currículo para o Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional - UFRRJ - Instituto Multidisciplinar. O projeto pauta-se na compreensão da Universidade como instituição capaz de cumprir responsabilidades e fomentar transformações através de uma perspectiva integradora de ensino, pesquisa, extensão e prestação de serviços.

Um dos princípios da formação é a consciência de que o aluno, futuro profissional em diversos mercados e/ou pesquisador, irá atuar em várias áreas, situações, projetos e portanto deve levar em consideração as diferenças de desenvolvimento e as diversidades técnicas, culturais e sociais.

O curso procura, desde o início, integrar a teoria e a prática, de modo a possibilitar situações que o bacharel reflita coletivamente sobre sua prática profissional, suas atribuições, conheça as diversas teorias existentes, para capacitar-se a criar novas alternativas, assumindo um papel de agente produtor de conhecimentos.

O profissional deverá investigar, em bases científicas, tanto o processo de modelagem como o de execução. A vida profissional nessa área requer conhecimentos e saber mobilizá-los para a ação. Adicionalmente, requer interdisciplinaridade, pois as aplicações em geral são em áreas alheias a matemática e a computação, tais como biomedicina (prevenção e controle de epidemias), simulações, medicina (tomografias entre outras), petrologia, mercados financeiros, bancos, agronomia, transporte, dentre outras.

Além de atender as diretrizes curriculares nacionais, a interdisciplinaridade consolidada, ao longo de toda a formação técnica, a formação social-cultural do profissional,

tornando-o apto a trabalhos em equipes diversificadas.

Desta forma, a estrutura do curso está também baseada no fato de que o bacharel deve ter uma sólida formação teórica em Matemática e dominar suas interfaces com outras áreas de conhecimento, desenvolvendo em si mesmo as competências desejáveis para o bom exercício de suas atividades profissionais e uma postura investigativa como parte integrante da atuação profissional.

A formação matemática do estudante transcorrerá por todos os semestres do curso, contando com um nivelamento e aprofundamento do conteúdo do Ensino Médio no primeiro semestre objetivando-se amenizar as reconhecidas deficiências.

O conjunto de disciplinas optativas possibilita a preparação do aluno para o ingresso em programas de pós-graduação em educação matemática, em matemática pura e aplicada, ou computação. A pesquisa é elemento essencial na formação profissional, e é contemplada pelo curso nas disciplinas de: Programação Linear, Programação não-linear, Programação Inteira Modelagem Matemática, Métodos Numéricos e Otimização Discreta. Adicionalmente, pretende-se incentivar a participação dos estudantes em projetos de Iniciação Científica, contribuindo-se desta forma, para a diminuição do tempo de permanência dos egressos em programas de pós-graduação.

A interdisciplinaridade é objetivada ao máximo possível em cada disciplina, ao relacionar-se os conceitos matemáticos e computacionais com as áreas afins, analisando suas aplicações em Física, Estatística, Biologia, Economia e Administração. Cursos voltados a aplicações mais específicas da matemática a vários outros campos da ciência, como a Engenharia e a Biologia, serão oferecidos sob a forma de disciplinas optativas ao longo da segunda metade do Curso de Graduação.

Intencionalidade do Projeto de Formação

3.1 Concepção e Objetivos Gerais do Curso

O Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional do Instituto Multidisciplinar da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com sede no município de Nova Iguaçu, pretende formar um profissional capaz de analisar, criticar e ao mesmo tempo solucionar problemas existentes nas mais diversas áreas do conhecimento. O profissional poderá atuar em problemas das áreas sociais, humanas, exatas, médicas, biológicas, tecnológica e ambientais, dentre outras.

Neste sentido, objetiva-se preparar um profissional competente, que saiba lidar com as diferentes culturas regionais e que se integre ao processo de formação e construção de conhecimentos, tendo-se como meta seu preparo no trabalho em equipe, uma vez que as aplicações dependem de uma forte interação entre profissionais de várias áreas, que trabalham conjuntamente na solução de uma situação problema.

3.2 Das Condições Objetivas e Necessidades da Oferta do Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional

O Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional oferece, inicialmente, 40 vagas semestrais, juntamente com o Curso de Licenciatura em Matemática, para o período único noturno. A partir de 2010, com a construção do Campus de Nova Iguaçu da UFRRJ, uma parcela das disciplinas poderão, também, ser oferecidas no período diurno. O ingresso no curso será por meio de Exame Nacional do Ensino

Médio (ENEM), de Transferência Externa, de Transferência Interna ou por Reingresso.

As modalidades de ingresso por Transferência Externa e Reingresso se dão através de concurso público, regulamentado por editais específicos e condicionado à existência de vagas. A Transferência Interna é um procedimento facultativo aos alunos de graduação da UFRRJ, pelo qual, através de aprovação e classificação em concurso interno, lhes é permitido o ingresso em outro curso de graduação. Este procedimento também é regulamentado por edital específico e condicionado à existência de vagas.

3.3 As Cargas Horárias de Integralização do Curso

Para obter o diploma de Bacharel em Matemática Aplicada e Computacional, o aluno terá que cumprir as seguintes exigências:

- (a) Ser aprovado nas disciplinas de conteúdo obrigatório, totalizando 2540 horas, divididas em 1200 horas de disciplinas específicas da Matemática, 420 horas de disciplinas da área de Computação, 420 horas de disciplinas da área de Matemática Aplicada, 180 horas de disciplinas de áreas afins;
- (b) Ser aprovado em disciplinas optativas, totalizando 120 horas.
- (c) Ser aprovado na disciplina Produção de Texto, cuja carga horária é de 30 horas;
- (d) Desenvolver uma monografia a ser defendida no último período, sob a orientação de um professor;
- (e) Comprovar participação em 120 horas de atividades acadêmicas;
- (f) Obedecer os limites de duração de, no mínimo, 7 semestres letivos e, no máximo, 14 semestres letivos.

A duração recomendada é de oito semestres letivos. A organização curricular é pelo sistema de créditos, com matrícula por disciplina, obedecendo-se os pré-requisitos da grade, onde cada crédito corresponde a uma hora semanal de aula referente as disciplinas obrigatórias e optativas, que por sua vez corresponde a quinze horas por semestre.

3.4 As Formas de Realização da Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é valorizada desde o início do curso, onde as disciplinas específicas têm um caráter de formar o bacharel com visão ampla da matemática,

mostrar que ela existe no cotidiano de cada um e que a mesma se desenvolve junto às nossas necessidades. Da mesma forma, as disciplinas computacionais e de aplicações estão distribuídas ao longo de todos os semestres do curso, permitindo ampla interdisciplinaridade e aplicações em diversas áreas.

3.5 Os Modos de Integração entre Teoria e Prática

O Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional visa formar um profissional com um embasamento teórico suficiente para que sua prática profissional de Matemática Aplicada se estabeleça de forma simples o suficiente para que o conhecimento seja acessível a todos. Serão oferecidas, desde o início do curso, disciplinas que abordam a modelagem de problemas em áreas não matemáticas, além disso, as atividades como monitorias, estágios supervisionado, participação em projetos de formação continuada e atividades complementares objetivam essa integração.

3.6 O Incentivo à Pesquisa

Todos os alunos e professores serão incentivados a participar e/ou elaborar projetos de pesquisa. Esta participação poderá se dar de forma individual, como nos projetos de iniciação científica, ou na participação em grupos de trabalho e projetos de pesquisa nas áreas de Educação Matemática, Matemática Pura e Aplicada, e Computação. Os projetos poderão ainda estar voltados para a prática profissional, como por exemplo, o desenvolvimento e uso de novas tecnologias.

Objetivos

4.1 Objetivos Gerais

O Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional do Instituto Multidisciplinar da UFRRJ propõe-se a oferecer ao aluno os conteúdos matemáticos indispensáveis ao futuro profissional e uma formação computacional e aplicada consistente, tornando-o capaz de analisar e compreender os novos problemas e situações de trabalho que se apresentam como desafios na atualidade, reconhecendo as dimensões culturais, sociais, econômicas e ambientais. Os principais objetivos são:

- Fornecer sólida formação teórica de Matemática;
- Fornecer sólida formação teórica em Computação;
- Propiciar ao aluno o domínio de conteúdos básicos de áreas afins a Matemática, que o possibilitarão atuar também em áreas distintas da Matemática;
- Iniciar o aluno nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, relacionadas a Matemática e Matemática Aplicada;
- Qualificar o profissional para trabalhos críticos desenvolvidos em equipe.

A formação teórica de Matemática permeia o curso desde o primeiro período, e é assegurada pelo conjunto de disciplinas obrigatórias **Geometria Analítica Plana, Geometria Analítica Espacial, Geometria Euclidiana, Introdução à Álgebra, Introdução à Matemática Combinatória e Matemática Elementar** que compõem um núcleo de Matemática Básica, assim como pelas disciplinas **Cálculo I, II, III e IV, Equações Diferenciais Ordinárias, Equações Diferenciais Parciais,**

Espaços Métricos, Álgebra I e II, Análise I e II, Álgebra Linear I e II e Teoria dos Grafos.

As disciplinas **Computação I e II, Estruturas de Dados, Análise de Algoritmos, Computação Gráfica, Redes de Computadores e Banco de Dados** oferecem o suporte computacional necessário à formação teórica em computação.

O conhecimento de ferramentas computacionais, oferecido pelas disciplinas dessa área, aliado ao conhecimento teórico em matemática, possibilitam modelar (descrever uma situação real em termos de uma equação, inequação ou sistema de equações ou inequações), resolver e interpretar problemas nas mais diversas áreas do conhecimento. A seguir, são apresentados alguns exemplos ilustrativos.

- Em saúde pública, é crucial determinar a taxa segundo a qual um vírus (por exemplo o da dengue) espalha-se a partir de um foco, vale o mesmo exemplo para os poluentes no ar. Em sociologia ou ciência da informação, aplica-se o mesmo princípio e ambos remetem ao conhecimento das taxas de variação, que são estudadas em cálculo, mas nem sempre a solução pode ser determinada por processos algébricos explícitos, o que remete à análise numérica para obter a solução;
- Em psicologia da aprendizagem, estuda-se a curva do aprendizado, que é o gráfico do desempenho $d(t)$ de alguém aprender algo como função do tempo de treinamento t . É de particular interesse a taxa segundo a qual o desempenho melhora à medida que o tempo passa, isto é, a taxa de variação;
- Em administração é vital otimizar rotas de abastecimento a distribuidores visando a minimização de gastos, aumentando a eficiência e portanto, os lucros. Esse é problema típico da programação linear inteira.

Observamos ainda, em diversas outras áreas, a existência de problemas modelados através da Programação Linear. Dentre os quais podemos citar problemas de maximização de receita bruta em linhas de produção, em agronomia objetivando-se maximizar a rentabilidade de determinadas estratégias de plantio, problemas de redução calórica em dietas obedecendo requisitos nutricionais, problemas de redução de custo na produção industrial de forma geral, e problemas de alocação de pessoal, dentre outros. Na disciplina de Programação Linear é apresentado o Método Simplex, um dos métodos mais utilizados na resolução de problemas de Programação Linear e seus exemplos de aplicação.

Também como exemplo de aplicação, as equações diferenciais parciais modelam inúmeros fenômenos da Física, tais como fluxo de calor. No estudo de problemas envolvendo condução de calor, observamos a aplicação de métodos de aproximação nos casos em que temos uma irregularidade no limite da região a ser estudada. A disciplina de Análise Numérica, apresenta o Método de Diferenças Finitas e suas aplicações ao problema da corda vibrante e a problemas de fluxo de calor em uma barra. Devemos mencionar, adicionalmente, que as aplicações do Método de Elementos Finitos incluem problemas de Engenharia Civil, Mecânica, Meio Ambiente e da Física. Especificamente, são conhecidas aplicações em problemas envolvendo transmissão de calor, elasticidade, análise de recursos hídricos, mecânica dos fluidos e análises de estruturas.

Como aplicações da Computação Gráfica podemos citar a Visualização Científica em Matemática, Biologia e Medicina, a utilização como ferramenta de planejamento e projeto em aplicações de Engenharia, Arquitetura e Design, e na indústria de Entretenimento. A disciplina de Computação Gráfica apresenta os conceitos e os métodos fundamentais da área. Observamos, adicionalmente, que a gama de aplicabilidade de Bancos de Dados é extensa e inclui diversas áreas, dentre as quais Gestão, Análise Ambiental e Geoprocessamento, e Comercio Eletrônico (E-Commerce).

Nas disciplinas Introdução à Matemática Combinatória e Introdução à Teoria dos Grafos são abordadas aplicações de classes de grafos a matrizes e à Biologia. Especificamente, são apresentados resultados sobre a aplicação de grafos cordais a eliminação Gaussiana, na resolução de sistemas lineares, assim como resultados envolvendo a aplicação de grafos de intervalo à Genética. Outros resultados de aplicação da teoria incluem as áreas de Computação, Estatística, Otimização e Psicologia.

Observamos, também, que o conjunto das disciplinas de Matemática Aplicada: **Cálculo Numérico, Programação Linear, Álgebra Linear Computacional, Análise Numérica I, Programação Não-Linear, Programação Inteira e Elementos Finitos** fornecem técnicas e ferramentas que combinam os conhecimentos de Matemática e Computação para abordar de forma eficiente problemas de natureza interdisciplinar. Dessa forma, fica assegurada a formação que habilita o profissional a atuar em várias áreas distintas da Matemática. Cabe observar que essa atuação, em geral, acontece em equipes multidisciplinares. Além disso, o conjunto das disciplinas de Matemática Aplicada e algumas de Matemática Pura, aliadas às disciplinas de Física e Estatística, qualificam ao trabalho interdisciplinar.

O contato com atividades de ensino pode ser alcançado através das disciplinas optativas. O incentivo a pesquisa será conforme descrito na Seção 2.6 e a extensão

através de projetos ou atividades propostas por professores ou alunos.

4.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver o raciocínio lógico-matemático e a capacidade dedutiva, através de sistemas axiomáticos. Essa habilidade é trabalhada fortemente em **Introdução à Álgebra, Álgebra I e Álgebra II, Análise I e II, Álgebra Linear I e II** e nas disciplinas de Matemática Aplicada. De forma menos intensa mas bem definida nas disciplinas **Cálculo I, II, III, e IV, Equações Diferenciais Ordinárias e Equações Diferenciais Parciais**;
- Desenvolver o raciocínio algébrico, combinatório e geométrico. Habilidade desenvolvida nas disciplinas **Álgebra I e II, Álgebra Linear I e II, Programação Linear, Geometrias Analíticas Plana e Espacial, Geometria Euclidiana, Programação Inteira (optativa) e Introdução à Matemática Combinatória (optativa)**;
- Desenvolver o raciocínio em algoritmos de otimização e numéricos, assim como suas correções e estruturas de dados. Essas habilidades fundamentais para o Bacharel em Matemática Aplicada serão trabalhadas nas disciplinas: **Computação I e II, Álgebra Linear Computacional, Cálculo Numérico, Análise Numérica I, Análise de Algoritmos e Elementos Finitos**;
- Estimular o aluno a formular problemas na sua área de aplicação, fazer relações e interpretações, modelar, conjecturar, argumentar e criticar;
- Relacionar as diversas áreas do conhecimento e a Matemática, contextualizar os conceitos e propriedades matemáticas, interpretar e modelar matematicamente os fenômenos de outras áreas, desenvolvendo uma visão interdisciplinar. As mais fundamentais habilidades de aplicação serão fortemente trabalhadas nas disciplinas: **Programação Linear, Equações Diferenciais, Programação Não-Linear, Programação Inteira, Equações Diferenciais Parciais, Álgebra Linear Computacional e Elementos Finitos**. Muitas disciplinas da formação teórica em matemática também trabalham essas habilidades;
- Fornecer ao aluno o contato com diferentes tecnologias e estimular a criação de novas alternativas que auxiliem a vida profissional. Possibilidades viabilizadas

com participação em seminários internos, eventos regulares da área e **disciplinas optativas específicas**.

- Incentivar as atividades de pesquisa, tanto na área da Matemática Pura, quanto Aplicada e Computacional. Conforme descrito na seção anterior e na Seção 2.6.

Perfil Profissional e Competências

Em atendimento a legislação concernente, (PARECER CNE/CES N.º 1.302/2001) a Matemática Aplicada e Computacional do Instituto Multidisciplinar da UFRRJ se propõe a formar um profissional com as seguintes características profissionais:

- Capacidade de inserção em diversas realidades, com sensibilidade para interpretar, modelar, avaliar e desenvolver ações nestes meios;
- Conhecimento básico não-elementar da estrutura, funcionamento e programação de computadores que o habilite a transformar o computador em uma poderosa ferramenta científica a serviço do homem;
- Capacidade de desenvolver-se em grupos de trabalhos, atuando em conjunto com profissionais de outras áreas para confecção e/ou uso de tecnologia visando aplicações práticas;
- Sólido conhecimento da ciência e linguagem matemática, com capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão, integrando os seus conhecimentos matemáticos à multiplicidade de códigos socioculturais de sua época em diferentes áreas;
- Entendimento da relação entre o desenvolvimento das Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico, corroborando para o uso de diferentes tecnologias na solução de problemas com responsabilidade e qualidade técnica, social e ambiental;
- Capacidade de aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos, particulares e gerais, na problemática do cotidiano da vida profissional;

- Capacidade de elaboração e condução de projetos de aplicação de matemática em áreas diversas;
- Visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência do seu papel na superação dos preconceitos que se traduzem em angústia, inércia e rejeição que frequentemente estão presentes na vida profissional.

Linhas Curriculares

De acordo com o PARECER CNE/CES N.º 1.302/2001, as linhas curriculares, conteúdos comuns aos cursos dizem respeito, a saber:

Cálculo Diferencial e Integral; Álgebra Linear; Análise Matemática; Álgebra; Geometria Analítica; Geometria Diferencial; Topologia; Estatística e Probabilidade e ainda conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes de problemas e campos de aplicação de suas teorias.

O curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional do Instituto Multidisciplinar da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro contempla, em seu projeto pedagógico e em sua organização curricular essas linhas curriculares e, ainda, as disciplinas da área de Computação.

6.1 Conteúdo de Formação Teórica

Pretende-se fornecer um sólido conhecimento matemático, tornando o egresso um indivíduo capaz de progredir com os seus estudos e ainda articular a matemática com outras áreas do conhecimento. As disciplinas contemplam conteúdos matemáticos presentes na educação básica e nas áreas de Cálculo, Álgebra, Álgebra Linear, Geometria Diferencial, Análise Complexa, Topologia, Análise, Algoritmos, Métodos de Otimização, Computação, Física, Estatística e Métodos Numéricos, em conformidade com a legislação vigente e com sobras.

Estas disciplinas são obrigatórias a todos os alunos do curso.

Disciplinas para formação matemática: Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Cálculo IV, Geometria Analítica Plana, Geometria Analítica Espacial, Geometria Euclidiana, Matemática Elementar, Introdução à Álgebra, Álgebra I, Álgebra II, Álgebra Linear I, Álgebra Linear II, Equações Diferenciais Ordinárias, Equações Diferenciais

Parciais, Análise I, Análise II, Espaços Métricos, Introdução à Matemática Combinatória e Introdução à Teoria dos Grafos.

Total de 1200 horas.

Disciplinas para formação computacional: Computação I, Computação II, Estruturas de Dados, Análise de Algoritmos, Computação Gráfica, Banco de Dados e Redes de Computadores.

Total de 420 horas.

Disciplinas para formação matemática Aplicada: Cálculo Numérico, Análise Numérica I, Álgebra Linear Computacional, Programação Linear, Programação Não-Linear, Programação Inteira e Método de Elementos Finitos.

Total de 420 horas.

O aluno cursará ainda **oito créditos** optativos, num total de 120 horas, através dos quais poderá outras áreas como Educação, Psicologia, Sociologia, ou aprofundar seus conhecimentos teóricos ou estudar aplicações da Matemática em outras áreas do conhecimento como computação, Biomatemática, Biofísica, Biologia, Agronomia, Geoprocessamento entre outras.

6.2 Conteúdos das Áreas Afins

O aluno cursará disciplinas de áreas do conhecimento afins à Matemática, necessárias para analisar as aplicações da teoria matemática e estudar problemas situados em diferentes contextos.

Disciplinas: Estatística Básica, Física I e Física II.

Total de 180 horas.

6.3 Conteúdos de Formação Cultural, Artística e Filosófica

Segundo o PARECER CNE/CP 9/2001, “a ampliação do universo cultural é hoje, uma exigência colocada para a maioria dos profissionais.”

O Instituto Multidisciplinar contempla conteúdos desta natureza essencialmente nas disciplinas a seguir.

Disciplinas: Produção de texto, Ética, Ciência e Educação, e Ética, Sociedade e Tecnologia. Esse projeto oferece apenas a primeira como integrante das disciplinas obrigatórias e as demais como optativa.

Total de 30 horas.

6.4 Atividades Acadêmicas

Para assegurar a formação integral do egresso é exigido a integralização de 120 horas em atividades acadêmicas discriminadas neste PPC ou propostas pelo colegiado e aprovadas pelo CEPE. Segue as Atividades Acadêmicas propostas.

Atividade Acadêmica	Carga horária	Ementa
Computação e Educação	40 horas	Discutir o uso de diferentes tecnologias na Educação, tais como: calculadoras comuns, gráficas e com sensores; softwares livres e não livres, dinâmicos e não dinâmicos; uso de applets, blogs, twitter e páginas de relacionamento como meio de comunicação na Educação.
Seminários Educação e Sociedade	40 horas	Educação, Sociedade e Democracia; Universidade: estrutura organizacional e funções; Produção e socialização do conhecimento: aplicação social da pesquisa; Rupturas epistemológicas e revoluções científicas; Formação profissional, extensão e qualidade social; Demandas sociais contemporâneas.
Ética, Sociedade e Tecnologia	40 horas	Discutir a influência do uso de tecnologias computacionais na sociedade atual. Seu impacto na sociedade e as implicações éticas do seu uso. A questão da inclusão digital e demais temas atuais pertinentes.

Metodologia: As Atividades Acadêmicas poderão ser realizadas através de seminários, ciclo de palestras, grupo de estudos sobre determinados textos, mesas redondas, minicursos a distância (utilizando a plataforma Moodle), com fóruns de discussão. O conjunto de atividades acadêmicas poderá ser ampliado desde que o corpo docente da área específica de Matemática Aplicada esteja completo.

Outras Atividades Acadêmicas previstas para auxiliar o aluno em sua formação acadêmica/profissional são:

- **Atividade Profissional**

- Carga horária: 40 horas;

- Pré-requisito: Não Há;
- Objetivo: Apresentar ações, situações e atuação profissional, proporcionar espaço para debater a Ética profissional em Matemática Aplicada e apresentar alguns campos de atuação;
- Orientação: O coordenador do curso ou outro professor indicado pelo colegiado do curso;
- Metodologia: Debates, relatório de pesquisa, relato de experiências profissionais, dentre outras. O orientador emitirá parecer de aprovação ou reprovação na atividade acadêmica, conforme escalas de conceitos vigentes na UFRRJ.

- **Seminário sobre Novas Tecnologias**

- Carga horária: 40 horas;
- Pré-requisito: Álgebra Linear Computacional e Equações Diferenciais Ordinárias;
- Objetivo: Proporcionar ao aluno contato com novas tecnologias, métodos de modelagem, modelos, resultados teóricos, aplicações e algumas práticas de sua futura profissão;
- Orientação: Coordenador do curso ou outro professor indicado pelo colegiado do curso;
- Metodologia: Apresentação de seminário sobre publicações recentes obrigatória a todos, relatos de pesquisa, revisão bibliográfica, relatos de experiências profissionais, produção de materiais, modelagem, implementação, dentre outras. O orientador emitirá parecer de aprovação ou reprovação na atividade acadêmica, conforme escalas de conceitos vigentes na UFRRJ.

- **Aplicações Ótimas de Algoritmos Numéricos**

- Carga horária: 40 horas;
- Pré-requisito: Estrutura de Dados e Análise Numérica;
- Objetivo: Apresentação de algoritmos para abordar problemas específicos em Física, Otimização e demais áreas correlatas;
- Orientação: O professor da disciplina **Programação Não-Linear** ou outro professor indicado pelo colegiado do curso;

- **Metodologia:** apresentação de seminários, implementação, relato de pesquisa, relato de experiências profissionais, produção de materiais, dentre outras. O orientador emitirá parecer de aprovação ou reprovação na atividade acadêmica, conforme escalas de conceitos vigentes na UFRRJ.
- **Implementações de Algoritmos e Estrutura de Dados**
 - **Carga horária:** 40 horas;
 - **Pré-requisito:** Estrutura de Dados e Análise Numérica;
 - **Objetivo:** Apresentação de algoritmos para abordar problemas de Estruturas de Dados e/ou Grafos e Aplicações;
 - **Orientação:** O professor da disciplina **Elementos Finitos** ou outro professor indicado pelo colegiado do curso;
 - **Metodologia de Avaliação:** A avaliação será feita pelo professor orientador que julgará a qualidade e a participação nas atividades, as quais podem incluir: apresentação de seminário-(obrigatório a todos), implementação, relatório de pesquisa, relato de experiências profissionais, dentre outras. O orientador emitirá parecer de aprovação ou reprovação na atividade acadêmica, conforme escalas de conceitos vigentes na UFRRJ.

6.5 Atividades Acadêmicas Complementares

Faz parte da proposta pedagógica do Curso de Licenciatura em Matemática a realização de AAC que viabilizem percursos de aprendizagem variados e que possibilitem ao aluno autonomia na ampliação de seu universo cultural e enriquecimento de seu processo formativo, tendo como base a indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão. Essas atividades, conforme exigência legal para a integralização do currículo (Resolução CNE/CP No 2, de 19/02/2002 e Deliberação UFRRJ No 78, de 05/10/2007), são realizadas ao longo de todo o curso, perfazendo um total de 200 horas assim distribuídas, conforme Deliberação 78:

§ 3º Ficam estabelecidos os seguintes requisitos e limites para o aproveitamento e cômputo de carga horária:

GRUPO I - ENSINO

ATIVIDADE COMPLEMENTAR	REQUISITO PARA A ATRIBUIÇÃO DE CARGA	CARGA HORÁRIA MÁXIMA
------------------------	--------------------------------------	----------------------

Disciplina não curricular cursada fora da UFRRJ e disciplina de Livre Escolha	Apresentação de histórico escolar oficial ou declaração da instituição atestando a aprovação, anexando o programa da disciplina e bibliografia	30 horas/disciplina
Bolsas concedidas pela UFRRJ (monitoria, estágio interno, entre outras)	Declaração atestando a condição de bolsista durante o semestre e o tipo de bolsa e apresentação de relatório das atividades	30 horas/semestre
Estágios extracurriculares	Declaração da instituição atestando a condição de estagiário, o horário do estágio e apresentação de relatório das atividades	30 horas por semestre
Realização de curso regular de língua estrangeira	Declaração do curso atestando matrícula e aprovação no módulo ou nível no semestre	20 horas por semestre
Desenvolvimento de material didático	Entrega do material ou declaração de docente atestando sua realização e sua relação com o ensino da disciplina	10 horas por semestre
Participação em concursos de monografia	Apresentação da monografia e declaração da instituição ou sociedade promotora do curso	13 horas por semestre
Participação em intercâmbio ou convênio cultural aprovado pela instituição	Declaração da instituição onde foi realizado o intercâmbio mencionado e o período de sua realização	30 horas por participação

GRUPO II - PESQUISA

ATIVIDADE COMPLEMENTAR	REQUISITO PARA A ATRIBUIÇÃO DE CARGA	CARGA HORÁRIA MÁXIMA
Bolsas de iniciação científica concedidas pela UFRRJ ou por agências de fomento	Apresentação da carta-contrato ou termo de responsabilidade do bolsista, além de relatório da pesquisa aprovado realizado referente ao semestre	30 horas/disciplina
Desenvolvimento de pesquisa com produto final	Apresentação do produto (resenha, relatório, artigo, monografia)	10 horas por produto
Participação em artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, capítulo de livro ou autoria de livro	Apresentação do produto publicado no periódico, na obra coletiva ou o livro	20 horas/artigo
Participação em resumos e anais de Eventos Científicos publicados a partir de Congressos, Simpósios, Jornadas de Iniciação Científica e de Extensão	Fotocópia do texto publicado pelo evento	05 horas/artigo
Apresentação de trabalho científico em eventos	Certificado de apresentação	10 horas/evento

GRUPO III - EXTENSÃO

ATIVIDADE COMPLEMENTAR	REQUISITO PARA A ATRIBUIÇÃO DE CARGA	CARGA HORÁRIA MÁXIMA
Participação em programas e projetos de extensão	Declaração do Decanato de Extensão ou do responsável pelo programa ou projeto e apresentação de relatório	30 horas por projeto

Realização de cursos de extensão ou participação em oficinas	Declaração ou Certificado de participação e apresentação de relatório sobre o curso/oficina	30 horas por semestre
Participação como ouvinte em congressos, seminários, simpósios, conferências, oficinas de trabalho	Declaração ou Certificado de participação	05 horas por evento
Apresentação de trabalho em congressos, seminários, simpósios, conferências, oficinas de trabalho e similares	Certificado de apresentação do trabalho e declaração do organizador do evento	10 horas por trabalho
Participação como conferencista, mediador ou debatedor em eventos acadêmicos e científicos	Declaração ou Certificado de participação no evento	02 horas por evento
Organização de eventos acadêmicos, científicos, culturais	Declaração da instituição ou sociedade responsável pelo evento	10 horas por evento
Participação no Coral da UFRRJ	Declaração do Maestro do Coral da UFRRJ	5 horas por período letivo de participação
Participação em grupos de teatro ou grupos regionais reconhecidos na UFRRJ	Declaração do Decanato de Extensão (DEXT)	4 horas por participação
Participação em atividades esportivas ou em competições internas da UFRRJ	Declaração do Decanato de Extensão da UFRRJ	2 horas por período letivo
Participação, como voluntário, em atividades de caráter humanitário e social	Declaração da Instituição beneficiada pelo trabalho voluntário	30 horas por participação

GRUPO IV - REPRESENTAÇÃO ESTUDANTIL

ATIVIDADE COMPLEMENTAR	REQUISITO PARA A ATRIBUIÇÃO DE CARGA	CARGA HORÁRIA MÁXIMA
Participação em órgãos colegiados da UFRRJ ou Comissões designadas por portaria oficial	Declaração da Secretaria dos Conselhos atestando a participação e a frequência do aluno no semestre ou Portaria	10 horas por semestre

Critérios de aceitação da atividade:

1. O aluno deverá realizar atividades de pelo menos 2 (dois) grupos;
2. Apresentar certificado, declaração ou outro documento semelhante que ateste a participação, constando carga horária, dia, mês, ano e instituição;
3. Quando não houver possibilidade de certificação, apresentar um breve relato por escrito da atividade que assistiu e/ou participou efetivamente, demonstrando a importância para sua formação profissional; datar e assinar e colher a assinatura de um responsável pela atividade;
4. Os documentos devem ser apresentados em original e em cópia (o original será devolvido após conferência).

6.6 Monografia

A Monografia, requisito final para obtenção do título de Bacharel Matemática Aplicada, é uma proposição escrita sobre qualquer tema abrangido direta ou indiretamente pelos programas das disciplinas obrigatórias ou eletivas lecionadas no curso.

A Monografia deverá revelar a capacidade do(a) aluno(a) de aplicar com rigor e competência algum ou alguns dos instrumentos de análise próprios dos campos de pesquisa em matemática pura, aplicada ou educação matemática em um nível de exigência compatível com o que se espera de um profissional em início de carreira, e obedecendo aos critérios básicos de um trabalho acadêmico.

As disciplinas **Monografia I** e **Monografia II**, ambas com carga horária de 100 horas, formam um programa de atividades com objetivo de acompanhar e assessorar o(a) aluno(a) na escolha do tema e do(a) orientador(a), de transmitir-lhe informações

sobre as áreas de pesquisa, os interesses e disponibilidade dos professores, as normas e critérios de realização do trabalho monográfico.

A Coordenação de Matemática do IM-UFRRJ disponibilizará para os alunos um conjunto de normas para elaboração e apresentação de monografias do curso.

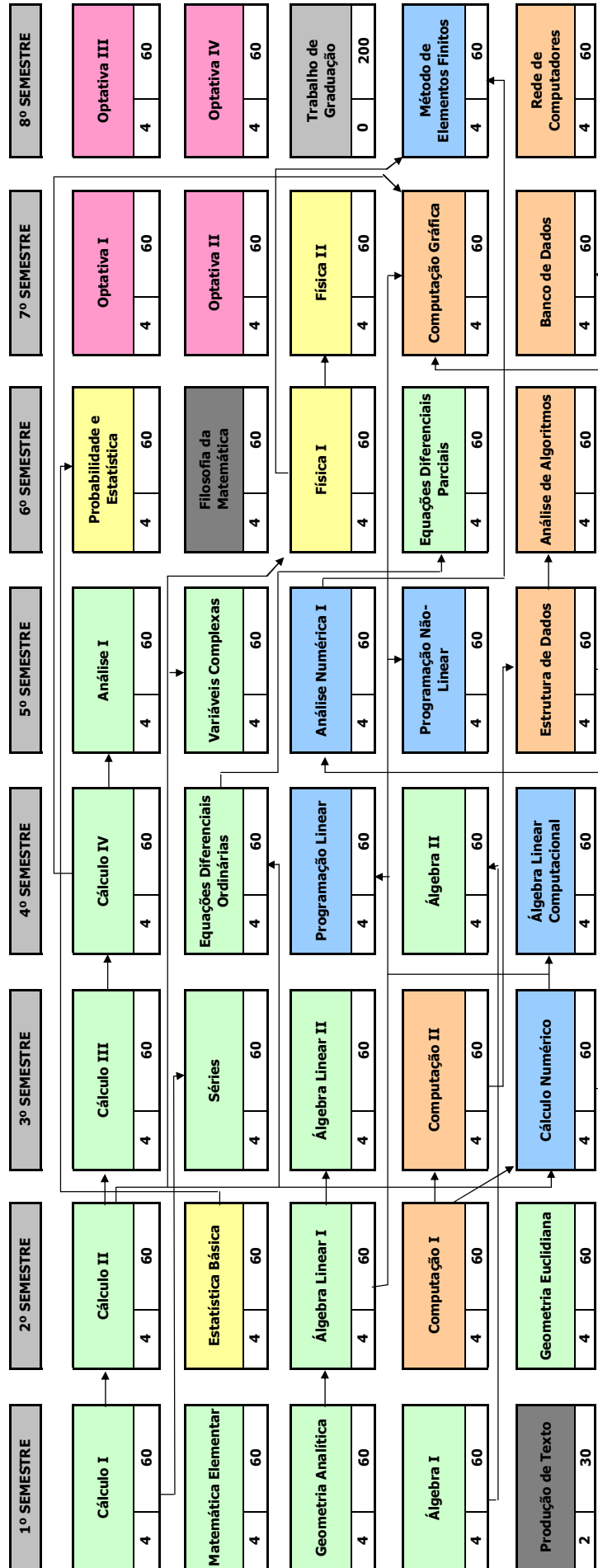
6.7 Grade Curricular

Nesta seção serão apresentadas as grades curriculares do Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional em vigor desde o primeiro semestre letivo de 2006; e sua reformulação, com uma descrição completa da carga horária, dos créditos e dos pré-requisitos de cada uma das disciplinas.

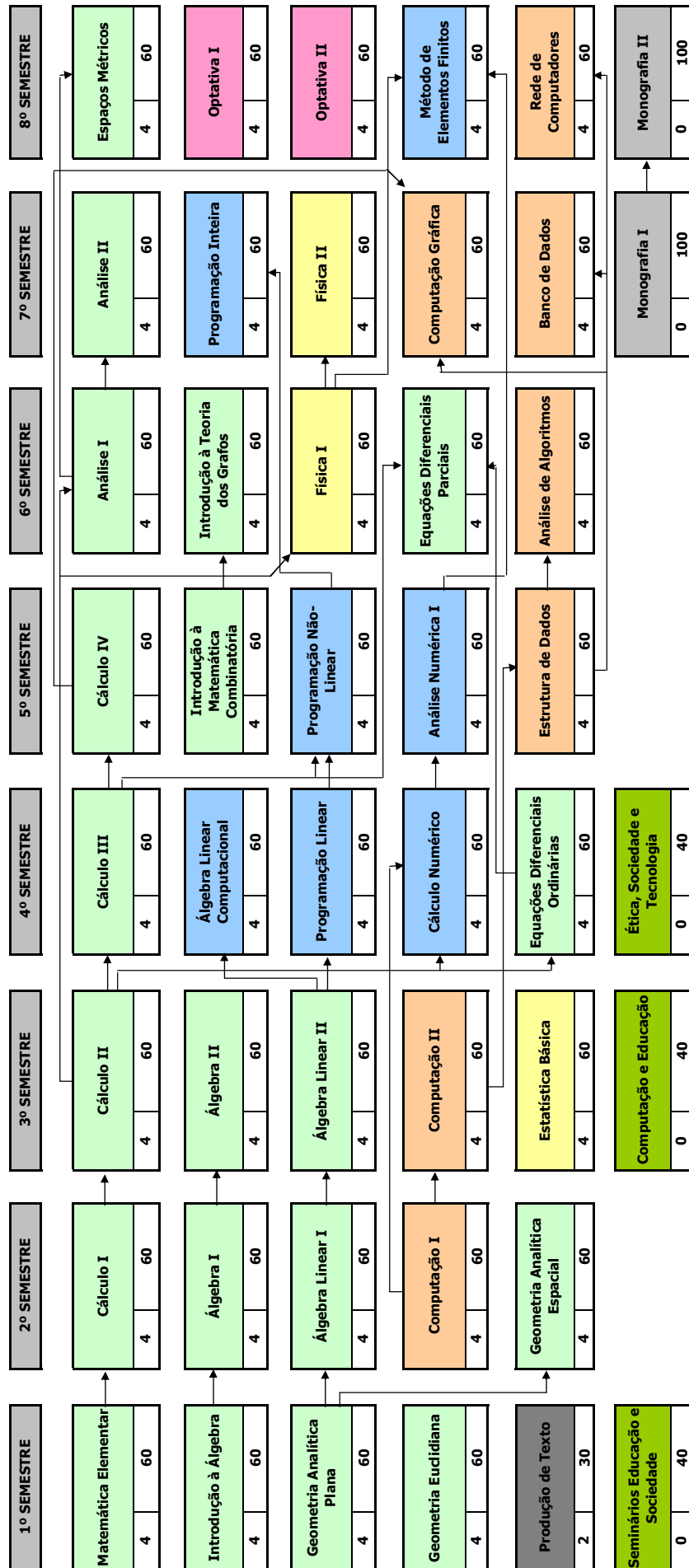
Para uma melhor compreensão das grades, temos a seguinte legenda: **Verde Oliva:** Disciplinas da área específica; **Laranja:** Disciplinas da Matemática Aplicada; **Rosa:** Disciplinas optativas; **Cinza Escuro:** Disciplinas das áreas humanas; **Azul claro:** Disciplinas da área computacional; **Amarelo:** Disciplinas das áreas afins; **Verde:** Atividades Acadêmicas; e **Cinza Claro:** Monografia.

UNIVERSIDADE FEDERAL
Rural
DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR
BACHARELADO EM MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL
GRADE ATUAL




UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR BACHARELADO EM MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL
PROPOSTA DE GRADE



6.8 Pré-requisitos

Nesta seção faremos uma descrição de todos os pré-requisitos das disciplinas obrigatórias do curso, agrupadas por período.

Primeiro Período

Disciplinas	C. Horária	Créditos (T-P)	Pré-Requisitos
Matemática Elementar	60	(4-0)	
Geometria Analítica Plana	60	(4-0)	
Introdução à Álgebra	60	(4-0)	
Geometria Euclidiana	60	(4-0)	
Produção de Texto	30	(1-1)	
Seminários Educação e Sociedade	40	(0-0)	
SUBTOTAL	310	18	

Segundo Período

Disciplinas	C. Horária	Créditos (T-P)	Pré-Requisitos
Cálculo I	60	(4-0)	Matemática Elementar e Introdução à Álgebra
Álgebra I	60	(4-0)	Introdução à Álgebra
Geometria Analítica Espacial	60	(4-0)	Geometria Analítica Plana
Álgebra Linear I	60	(4-0)	Geometria Analítica Plana
Computação I	60	(4-0)	
SUBTOTAL	300	20	

Terceiro Período

Disciplinas	C. Horária	Créditos (T-P)	Pré-Requisitos
Cálculo II	60	(4-0)	Cálculo I
Álgebra II	60	(4-0)	Álgebra I
Álgebra Linear II	60	(4-0)	Álgebra Linear I
Computação II	60	(2-2)	Computação I
Estatística Básica	60	(4-0)	
SUBTOTAL	300	20	

Quarto Período

Disciplinas	C. Horária	Créditos (T-P)	Pré-Requisitos
Cálculo III	60	(4-0)	Cálculo II
Álgebra Linear Computacional	60	(2-2)	Álgebra Linear II
Programação Linear	60	(4-0)	Álgebra Linear I
Cálculo Numérico	60	(2-2)	Cálculo II, Computação I
Equações Diferenciais Ordinárias	60	(2-2)	Cálculo II, A. Linear I
SUBTOTAL	300	20	

Quinto Período

Disciplinas	C. Horária	Créditos (T-P)	Pré-Requisitos
Cálculo IV	60	(4-0)	Cálculo III
Introdução à Mat. Combinatória	60	(4-0)	
Programação Não-Linear	60	(2-2)	Cálculo III, Álgebra Linear I
Análise Numérica I	60	(3-1)	Cálculo Numérico
Estruturas de Dados	60	(4-0)	Computação II
SUBTOTAL	300	20	

Sexto Período

Disciplinas	C. Horária	Créditos (T-P)	Pré-Requisitos
Análise I	60	(4-0)	Cálculo II
Introdução à Teoria dos Grafos	60	(4-0)	Introdução à Mat. Combinatória
Física I	60	(4-0)	Cálculo II
Equações Diferenciais Parciais	60	(4-0)	Equações Diferenciais Ordinárias
Análise de Algoritmos	60	(4-0)	Estruturas de Dados
SUBTOTAL	300	20	

Sétimo Período

Disciplinas	C. Horária	Créditos (T-P)	Pré-Requisitos
Análise II	60	(4-0)	Análise I
Programação Inteira	60	(4-0)	Programação Não-Linear
Física II	60	(4-0)	Física I
Computação Gráfica	60	(4-0)	Cálculo IV e Estruturas de Dados
Banco de Dados	60	(4-0)	Estruturas de Dados
Monografia I	100	(0-0)	
SUBTOTAL	400	20	

Oitavo Período

Disciplinas	C. Horária	Créditos (T-P)	Pré-Requisitos
Espaços Métricos	60	(4-0)	Análise I
Optativa I	60	(4-0)	
Optativa II	60	(4-0)	
Elementos Finitos	60	(4-0)	Análise Numérica I Física I
Rede de Computadores	60	(4-0)	Estruturas de Dados
Monografia II	100	(0-0)	Monografia I
SUBTOTAL	400	20	

6.9 Ementas das Disciplinas Obrigatórias

Primeiro Período

Disciplina	Geometria Analítica Plana						
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos				
	Nenhum	60 h	<table border="1"> <tr> <th>Teóricos</th> <th>Práticos</th> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> </tr> </table>	Teóricos	Práticos	4	0
Teóricos	Práticos						
4	0						
Ementa							
Coordenadas na reta e no plano, distâncias. Estudo da reta: paralelismo e perpendicularidade. Cônicas: parábola, círculo, hipérbole e elipse.							
Conteúdo Programático							
<p>UNIDADE I - GEOMETRIA ANALÍTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordenadas na reta; 2. Coordenadas no plano; 3. Distância entre dois pontos; 4. Gráfico de uma função; 5. A reta como gráfico de uma função afim; 6. Retas paralelas; 7. Paralela a uma reta por um ponto dado; 8. Reta que passa por dois pontos dados; 9. Retas perpendiculares; 10. Desigualdades lineares; 11. Retas paralelas e retas coincidentes; 12. Distância de um ponto a uma reta; 13. Sistemas lineares com duas incógnitas; 14. Equações paramétricas. <p>UNIDADE II - VETORES NO PLANO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vetores no Plano: Equipolência de Segmentos Orientados, Propriedades, Classe de Equivalência, Vetor. 2. Operações: Adição, Regras do Triângulo e do Paralelogramo, Vetor Simétrico e Subtração, Adição de Vários Vetores, Multiplicação por escalar; 3. Coordenadas. Projeção Ortogonal; 4. Módulo de um Vetor e Distância entre Pontos; 5. Divisão de um Segmento Numa Razão Dada; 6. Paralelismo entre Vetores. Condição de colinearidade; 7. Produto Interno: definição, propriedades, condição de perpendicularidade entre dois vetores; 8. Ângulo entre Dois Vetores. Área de um Triângulo. Projeção de vetores. 							
Bibliografia							
<ol style="list-style-type: none"> 1. LIMA, E.L., <i>Coordenadas no plano</i>, 5ª edição, Rio de Janeiro: SBM, 2002. 2. BOULOS, P., e Camargo I. <i>Geometria Analítica, um tratamento vetorial</i>, São Paulo: Makron Books, 1986. 3. WINTERLE, P., <i>Vetores e Geometria Analítica</i>, São Paulo: Makron Books, 2000. 							

Disciplina	Geometria Euclidiana						
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos				
	Nenhum	60 h	<table border="1"> <tr> <td>Teóricos</td> <td>Práticos</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> </tr> </table>	Teóricos	Práticos	4	0
Teóricos	Práticos						
4	0						
Ementa							
Axiomática da Geometria Plana. Polígonos. Circunferência. Área de figuras planas. Construções Geométricas elementares.							
Conteúdo Programático							
<p>UNIDADE I - RETAS E ÂNGULOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Axiomas de incidência e ordem. Ponto e reta. Semi-plano e semi-reta; 2. Axiomas sobre medidas de segmentos; 3. Ângulo. Axiomas sobre medida de ângulos. Retas perpendiculares; 4. Axiomas sobre congruência de segmentos, ângulos e triângulos; <p>UNIDADE II - TRIÂNGULOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Triângulos. Critérios de congruência; 2. Segmentos notáveis de um triângulo: mediana, bissetriz e altura; 3. Relações entre lados e ângulos de um triângulo. Desigualdades; 4. O Axioma das Paralelas, seu desenvolvimento na História e conseqüências; 5. Teorema do ângulo externo e suas conseqüências. Teorema de Tales; <p>UNIDADE III - QUADRILÁTEROS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Polígonos: definição, exemplos e considerações gerais; 2. Quadriláteros convexos. <p>UNIDADE IV - SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Triângulos Semelhantes. Casos de semelhança. Semelhança de Polígonos; 2. Teorema de Pitágoras. Relações métricas no triângulo retângulo. <p>UNIDADE V - CIRCUNFERÊNCIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Circunferência: definição e elementos. Tangente e secante; 2. Incentro e circuncentro de um triângulo. Polígonos inscritos e circunscritos; 3. Arcos e ângulos. Relações métricas. Comprimento e medidas. <p>UNIDADE VI - ÁREA DE FIGURAS PLANAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definições e Axiomática; 2. Áreas de polígonos, circunferências e setores circulares. Equivalência plana. <p>UNIDADE VII - CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construções elementares; 2. Expressões algébricas; 3. Áreas: equivalências e partições; 							
Bibliografia							
<ol style="list-style-type: none"> 1. BARBOSA, J., <i>Geometria Euclidiana Plana</i>, Rio de Janeiro: Ed. SBM, 1996. 2. LIMA, E.L., <i>Medida e forma em Geometria</i>, Rio de Janeiro: Ed. SBM, 1993. 3. WAGNER, E., <i>Construções Geométricas</i>, Rio de Janeiro: SBM, 1993. 							

Disciplina	Introdução à Álgebra		
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos
	Nenhum	60 h	Teóricos
			Práticos
			4
			0
Ementa			
Introdução à Lógica. Revisão crítica do conteúdo de Teoria dos Conjuntos. Relações e Funções, com ênfase à prática do raciocínio lógico-dedutivo na demonstração de propriedades. Princípio da Indução Finita. Números Complexos. Polinômios.			
Conteúdo Programático			
<p>UNIDADE I - NOÇÕES DE LÓGICA MATEMÁTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Linguagem: Proposições e conectivos. Variáveis lógicas; 2. Operações lógicas: conjunção, disjunção, negação; 3. Sistema Dedutivo: Dedução Natural. Tabelas lógicas; 4. Implicação lógica; 5. Equivalência lógica e tautologia; 6. Quantificadores: universais e existenciais. <p>UNIDADE II - NOÇÕES DE TEORIA DOS CONJUNTOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conjuntos e elementos. Igualdade de Conjuntos. Operações elementares; 2. Conjuntos numéricos: \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q} e \mathbb{R}; 3. Princípio da indução finita: Primeira e Segunda Formas; 4. Relações: conceito, propriedades, tipos de relações (de equivalência e de ordem); 5. Funções: domínio, imagem, gráficos. Imagem direta e imagem inversa. Composição de funções; 6. Funções injetiva, sobrejetiva e bijetiva. Funções inversas. <p>UNIDADE III - NÚMEROS COMPLEXOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Motivação histórica dos Complexos; 2. Operações em \mathbb{C}: adição, multiplicação, divisão, potenciação; 3. A forma polar. Argumento. Fórmula de Moivre. Extração de raízes n-ésimas. <p>UNIDADE IV - POLINÔMIOS COM COEFICIENTES REAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição. Igualdade. Operações com polinômios; 2. Grau de um polinômio. Divisão de polinômios. Algoritmo da Divisão; 3. Raízes de polinômios. Polinômios irredutíveis. Fatoração; 4. Polinômios com coeficientes inteiros: pesquisa de raízes inteiras e racionais; 5. O Método das Frações Parciais. 			
Bibliografia			
<ol style="list-style-type: none"> 1. DOMINGUES, H., IEZZI, G. <i>Álgebra Moderna</i>, São Paulo: Atual, 1982. 2. HEFEZ, A. <i>Curso de Álgebra</i>, Rio de Janeiro: SBM, 1997. 3. IEZZI, G., MURAKAMI, C., <i>Fundamentos de Matemática Elementar Vol 1</i>, São Paulo: Atual, 1983. 4. MILIES, C. P., COELHO, S. P. <i>Números: Uma introdução à Matemática</i>, São Paulo: EDUSP, 2001. 			

Disciplina	Matemática Elementar		
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos
IM499	Nenhum	60 h	Teóricos
			Práticos
			4
			0
Ementa			
Números reais. Métodos para resoluções de equações e inequações. Potências, exponenciais e logaritmos. Trigonometria.			
Conteúdo Programático			
<p>UNIDADE I - NÚMEROS REAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A reta real. Ordem em \mathbb{R} e Valor absoluto: propriedades; 2. Frações: igualdade, simplificação e operações. Frações irredutíveis; 3. Números decimais: representações decimais finitas e infinitas, dízimas periódicas; 4. Números racionais: Representação dos racionais na reta real; 5. Números irracionais: existência de irracionais. <p>UNIDADE II - RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conjunto Solução e equações equivalentes; 2. Equações do 1° e 2° graus: obtenção das raízes. Fatoração de expressões; 3. Mudança de variáveis. Equação biquadrada; 4. Operações com equações e alterações no conjunto solução; 5. Equações produto e quociente. Equações que envolvem radiciação; 6. Equações com módulos; 7. Estudo do Sinal de Expressões (que variam continuamente); 8. Inequações. <p>UNIDADE III - POTÊNCIAS, EXPONENCIAIS E LOGARITMOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Potências com expoentes inteiros, racionais e irracionais: propriedades; 2. Potências e relação de ordem; 3. Operações com potências; 4. Gráficos de potências; 5. Exponenciais: propriedades básicas. Equações e inequações exponenciais; 6. Logaritmos: propriedades básicas. Equações e inequações. <p>UNIDADE IV - TRIGONOMETRIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ângulos e medidas: o grau e o radiano. Conversão de medidas; 2. Definição de seno, cosseno e tangente de um ângulo em triângulos retângulos. O Círculo Trigonométrico; 3. Relações trigonométricas fundamentais. Reduções ao primeiro quadrante; 4. Fórmulas de adição, multiplicação e divisão; 5. Equações trigonométricas básicas: $\sin x = a$, $\cos x = a$ e $\tan x = a$. Soluções em um intervalo; 6. Inequações trigonométricas básicas. 			
Bibliografia			
1. IEZZI, G. et al <i>Fundamentos da Matemática Elementar</i> , volumes 1, 2 e 3, São Paulo: Atual, 2004.			

Disciplina	Produção de Texto		
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos
IM801	Nenhum	30 h	Teóricos
			Práticos
			1
			1
Ementa			
Adequação da língua portuguesa no âmbito profissional e cotidiano. Leitura crítica e produção de gêneros textuais. Estrutura de gêneros textuais acadêmicos. Coesão e coerência. Correção gramatical de textos. Expressão oral.			
Conteúdo Programático			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Texto, contexto e interlocução; 2. A estrutura do texto: Unidade e referência, alicerce textual, as palavras-chave, as idéias-chave, coesão interna e externa, principais conectivos e suas funções, paralelismos, ênfase e outros recursos de expressividade; 3. Processos de expansão das palavras: Associação, identidade e Oposição; 4. Coerência: Coerência discursiva, scripts, esquemas, coerência sintática, estilística, pragmática, semântica e outros fatores de textualidade; 5. Textos acadêmicos: artigo, resenha, resumo; 6. Intencionalidade: relação com os gêneros de linguagem, atores envolvidos na produção de texto, exploração da intencionalidade de textos variados; 7. Tópicos de gramática relacionados aos gêneros textuais trabalhados; 8. Problemas gerais da língua culta. 			
Bibliografia			
<ol style="list-style-type: none"> 1. BAGNO, M. <i>Preconceito lingüístico - o que é, como se faz</i>, São Paulo: Edições Loyola, 1999. 2. CEREJA, W. R. ; MAGALHÃES, C. T., <i>Português Linguagens</i>, São Paulo: Atual, 1999, v. 2. 3. FARACO, Carlos Alberto; TEZZA, Cristóvão, <i>Língua portuguesa e prática de texto para estudantes universitários</i>, Petrópolis: Vozes, 2001. 4. FAVERO, L. L., <i>Coesão e coerência textuais</i>, São Paulo: Ática, 1999. 5. FIORIN, J. L; SAVIOLI, F. P., <i>Para entender o texto: leitura e redação</i>, São Paulo: Ática, 2000. 6. INFANTE, U., <i>Do texto ao texto</i>, São Paulo: Scipione, 1998. 7. MACHADO, A. R. (Org). <i>Planejar gêneros acadêmicos</i>, São Paulo: Parábola, 2005. 8. MEDEIROS, J.B. <i>Redação científica</i>, São Paulo: Atlas, 1997. 9. VIANA, A. C.(org.) <i>Roteiro de redação: lendo e argumentando</i>, São Paulo: Scipione, 1998. 			

Disciplina	Seminário Educação e Sociedade			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
AA013	Nenhum	40 h	Teóricos	Práticos
			0	0
Ementa				
Educação, Sociedade e Democracia; Universidade: estrutura organizacional e funções; Produção e socialização do conhecimento: aplicação social da pesquisa; Rupturas epistemológicas e revoluções científicas; Formação profissional, extensão e qualidade social; Demandas sociais contemporâneas.				
Conteúdo Programático				
Livre. A cargo do DEG.				

Segundo Período

Disciplina	Álgebra I			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
	Introdução à Álgebra	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
O anel dos números Inteiros: axiomática, divisibilidade, <i>MDC</i> , <i>MMC</i> , bases de numeração, números primos. Congruência Modular. Construção dos números racionais.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - O ANEL DOS INTEIROS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. As operações de adição e multiplicação em \mathbb{Z}. A função valor absoluto; 2. Estrutura de Ordem: propriedades básicas. Princípio da Boa Ordenação e algumas conseqüências: Inexistência de inteiros entre 0 e 1; Princípio de Indução Finita; 3. Divisibilidade e Algoritmo da divisão; 4. Máximo divisor comum; 5. Mínimo múltiplo comum; 6. Numeração: bases numéricas diversas. Bases binária, decimal e hexadecimal. Operações aritméticas de números em bases distintas da decimal. Métodos de conversão de bases; 7. Números Primos e o Teorema Fundamental da Aritmética; 8. <i>MDC</i> e <i>MMC</i> de dois os mais números, utilizando a Fatoração em Primos. <p>UNIDADE II - CONGRUÊNCIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equações Diofantinas Lineares; 2. Congruências: resolução de congruências lineares; critérios de divisibilidade; sistemas de Congruências Lineares; 3. O pequeno Teorema de Fermat. Teorema de Euler; 4. Inteiros Módulo n; 5. O Teorema do Resto Chinês; 6. Aplicações diversas da congruência modular no cotidiano: dígito verificador em CPF, ISBN, etc., calendário, aritmética horária. <p>UNIDADE III - O CORPO DOS RACIONAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A construção do Corpo dos números racionais, como anel de frações dos inteiros; 2. Estrutura de Ordem nos racionais; 3. Propriedade Arquimediana dos racionais. Existe um racional entre dois racionais quaisquer. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. BIRKHOFF, G e MACLANE, S. <i>A survey of Modern Algebra</i>, New York: Mac Millan, 1977. 2. MILIES, C. P. e COELHO, S. P. <i>Números: Uma Introdução à Álgebra</i>, São Paulo: EDUSP, 2000. 3. HEFEZ, A. <i>Curso de Álgebra</i>, Rio de Janeiro: IMPA, 1993. 4. HERSTEIN, I. <i>Tópicos de Álgebra</i>, São Paulo: Polígono, 1971. 				

Disciplina	Álgebra Linear I			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM 429	G.A. Plana	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Sistemas de equações lineares. Espaços vetoriais. Transformações lineares.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - MATRIZES E SISTEMAS LINEARES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Matrizes. Tipos Especiais de Matrizes, a matriz transposta, a inversa de uma Matriz; 2. Operações Elementares. Equivalência de matrizes; 3. Forma Escalonada; 4. Sistemas de Equações Lineares; 5. Inversão de matrizes por escalonamento. <p>UNIDADE II - ESPAÇOS VETORIAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Espaços Vetoriais: definição e exemplos; 2. Subespaços. Subespaços gerados, interseções de subespaços; 3. Combinação linear. Independência linear; 4. Bases e dimensão; 5. Coordenadas de um vetor; 6. Soma direta. <p>UNIDADE III - TRANSFORMAÇÕES LINEARES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformações lineares; 2. Núcleo e Imagem de uma transformação linear. O Teorema do Núcleo e da Imagem; 3. A Álgebra $\mathcal{L}(V, W)$ das transformações lineares: adição, produto por escalar, composição; 4. Operadores lineares. Transformações injetoras e sobrejetoras. A transformação linear inversa; 5. Isomorfismo de espaços vetoriais; 6. Representação de transformações lineares por matrizes. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. BOLDRINI, J. L., <i>Álgebra Linear</i>, São Paulo: Harbra, 1986. 2. CALLIOLI, C. A. <i>Álgebra Linear e Aplicações</i>, Rio de Janeiro: Atual, 1990. 3. HOFFMAN, K. e KUNZE, R., <i>Álgebra Linear</i>, São Paulo: Polígono, 1971. 4. LIMA, E. <i>Álgebra Linear</i>, Rio de Janeiro: SBM, 1996. 				

Disciplina	Cálculo I			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM 403	Matemática Elementar	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Limites. Continuidade de Funções reais. Derivação de Funções e aplicações.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - LIMITES</p> <ol style="list-style-type: none"> Definição informal de limites; propriedades e exemplos. Operações com limites; Definição formal de limite. Exemplos; Limites laterais. Relação entre o limite e os limites laterais; Teoremas sobre limites; Limites infinitos: definição e exemplos. Diferença entre limite infinito e o limite não existir. Assíntotas verticais; Operações com limites infinitos. Indeterminações $0 \times \infty$, $\infty \times \infty$, ∞/∞; Limites no infinito: definição e exemplos. Assíntotas horizontais. <p>UNIDADE II - CONTINUIDADE</p> <ol style="list-style-type: none"> Definição e propriedades de funções contínuas; O Teorema do Valor Intermediário e aplicações. O Teorema de Weierstrass. <p>UNIDADE III - DERIVAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> Derivada de uma função. Interpretação Geométrica. Interpretação da Velocidade instantânea. Taxa de Variação; Diferenciabilidade. Relação entre diferenciabilidade e continuidade; Aproximação linear. Diferencial; Função composta. Regra de cadeia. Função inversa. Derivada de funções inversas; Funções trigonométricas inversas. Definição. Gráficos. Limites e derivadas; Teorema de Rolle e Teorema do Valor Médio. Aplicações; Derivadas de ordens superiores. Polinômio de Taylor; Funções logarítmica, exponencial e hiperbólicas; Função implícita. Derivada de funções implícitas; Taxas relacionadas; <p>UNIDADE IV - APLICAÇÕES DA DERIVADA</p> <ol style="list-style-type: none"> Indeterminações. Regra de L'Hôpital. Crescimento exponencial versus crescimento polinomial; Funções crescentes e decrescentes. Máximos e Mínimos; Esboço de gráficos de funções. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> LEITHOLD, L., <i>O Cálculo com Geometria Analítica</i> - volume 1, São Paulo: Harbra, 1994. STEWART, J., <i>Cálculo</i> - volume I, São Paulo: Pioneira, 2002. THOMAS, G. B., <i>Cálculo</i> - Volume I. São Paulo: Pearson, 2002. 				

Disciplina	Computação I			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM 406	Nenhum	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Introdução, Análise e processamento. Linguagem de programação estruturada <i>C</i> .				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> História da Computação; Componentes Básicos de um Microcomputador; Hardware. <p>UNIDADE II - SOFTWARE</p> <ol style="list-style-type: none"> Linguagem de Programação; Aplicativos e Utilitários. <p>UNIDADE III - SISTEMAS OPERACIONAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> Análise e Processamento; Sistemas Numéricos; Algoritmos; Diagrama de Fluxo de Dados. <p>UNIDADE IV - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA</p> <ol style="list-style-type: none"> Estrutura de Desvio; Estrutura de Repetição; Vetores e Matrizes; Funções; Ponteiros; Recursividade; Manipulação de Arquivos. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> KERNIGHAN, B.W. e RITCHIE, D.M., <i>C - A Linguagem de Programação Padrão ANSI</i>, Rio de Janeiro: Campus, 1989. DEITEL, H.M. e DEITEL P.J., <i>Como Programar em C</i>, 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 1994. FARRER, H. et al, <i>Algoritmos Estruturados</i>, 3ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 1999. SCHILDT, H., <i>C Completo e Total</i>, São Paulo: Makron Books, 1997. 				

Disciplina	Geometria Analítica Espacial			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
	G.A. Plana	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Coordenadas e Vetores no espaço. Estudo da reta no espaço. Estudo do plano no espaço. Estudo das quádricas				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - VETORES NO ESPAÇO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vetores no espaço: coordenadas, módulo; 2. Produto Interno. Condição de perpendicularidade e paralelismo. Condição de colinearidade; 3. Ângulo entre vetores. Projeção de um Vetor; 4. Produto Vetorial. Interpretação Geométrica. Áreas do paralelogramo e do triângulo; 5. Produto Misto. Condição de coplanaridade. Interpretação Geométrica. Volume de um paralelepípedo e do tetraedro; 6. Mudanças de coordenadas. Coordenadas esféricas. <p>UNIDADE II - RETAS E PLANOS NO ESPAÇO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equação Cartesiana do plano. Vetor Normal. Planos paralelos e perpendiculares; 2. Ângulo entre Dois Planos. Interseções de um plano com os eixos; 3. Distância de um ponto a um plano; 4. Equação Segmentária de um plano; 5. Equações paramétricas da reta. Paralelismo; 6. Posições relativas entre retas. Ângulo entre retas. Ângulo entre retas e planos; 7. Distância de um ponto a uma reta. Distância entre retas. Reta determinada pela interseção de planos. <p>UNIDADE III - SUPERFÍCIES QUÁDRICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quádricas centradas: esfera, elipsóide, hiperbolóides de uma e duas folhas; 2. Quádricas não centradas: parabolóides elíptico e hiperbólico; 3. Superfícies cônicas; 4. Superfícies cilíndricas. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. BOULOS, P. e Camargo I., <i>Geometria Analítica, um tratamento vetorial</i>, São Paulo: Makron Books, 1986. 2. LIMA, E.L., <i>Coordenadas no espaço</i>, Rio de Janeiro: SBM, 2002. 3. WINTERLE, P., <i>Vetores e Geometria Analítica</i>, São Paulo: Makron Books, 2000. 				

Terceiro Período

Disciplina	Álgebra II			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM433	Álgebra I	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Teoria básica de Grupos: subgrupos, Classes laterais, subgrupos normais, Homomorfismo, grupo de permutações. Teoremas de Sylow.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - GRUPOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grupos. Definição e exemplos clássicos; 2. Grupos abelianos. Grupos finitos. Grupos Cíclicos; 3. Grupos Diedrais. <p>UNIDADE II- SUBGRUPOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Subgrupos: condições necessárias e suficientes para determinação; 2. Subgrupos gerados por subconjuntos; 3. Subgrupos de $(\mathbb{Z}, +)$. Permutações pares: A_n é subgrupo de S_n; 4. Classes Laterais; 5. Relação de equivalência módulo subgrupos; 6. Índice de um subgrupo. Ordens de um grupo e de um elemento; 7. O Teorema de Lagrange e suas aplicações na teoria dos números. <p>UNIDADE III- HOMOMORFISMOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Subgrupos Normais e Grupos Quocientes; 2. Homomorfismos de Grupos. Propriedades básicas; 3. O Teorema do Isomorfismo. <p>UNIDADE IV- OS TEOREMAS DE SYLOW</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grupo das Permutações: O Teorema de Cayley; 2. Os teoremas de Sylow. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. GARCIA, A. e LEQUAIN, Y. <i>Elementos de Álgebra</i>, Rio de Janeiro: IMPA, 2002. 2. GONÇALVES, A. <i>Introdução à Álgebra</i>, Rio de Janeiro: SBM, 2001. 3. HERSTEIN I. <i>Tópicos de Álgebra</i>, São Paulo: Polígono, 1970. 				

Disciplina	Álgebra Linear II			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM426	Álgebra Linear I	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Determinantes. Espaços com produto interno. Operadores lineares especiais. Autovalores e autovetores.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - DETERMINANTES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição axiomática via Permutações. Propriedades básicas; 2. Critério de independência linear para n vetores em \mathbb{R}^n; 3. Determinante de uma transformação linear; 4. Desenvolvimento de Laplace do determinante por colunas ou linhas; 5. Adjunta clássica e inversa. Regra de Cramer. <p>UNIDADE II - PRODUTO INTERNO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Produto interno. Norma e distância. Desigualdade triangular; 2. Desigualdade de Cauchy-Schwarz. Ângulo entre vetores; 3. Conjuntos de vetores ortogonais, ortonormais, bases com essas propriedades; 4. Projeção ortogonal; 5. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt; 6. Complemento ortogonal. <p>UNIDADE III - OPERADORES LINEARES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Operadores ortogonais: Propriedades. Matrizes ortogonais; 2. Isometrias de \mathbb{R}^2: rotações e reflexões; 3. A adjunta de uma transformação linear. Propriedades; 4. Operadores auto-adjuntos e matrizes simétricas. Teorema Espectral; 5. Operadores ortogonais. Propriedades. <p>UNIDADE IV - AUTOVETORES E AUTOVALORES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição de autovalores e autovetores; 2. Determinação de autovalores. O polinômio característico; 3. Autoespaços. Independência linear em autoespaços; 4. Polinômios de matrizes e operadores lineares; <p>UNIDADE V - DIAGONALIZAÇÃO DE OPERADORES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Base de autovetores. Operadores Diagonalizáveis; 2. O teorema de Cayley-Hamilton. Polinômio minimal; 3. Diagonalização simultânea; 4. Forma canônica de Jordan. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. BOLDRINI, J. L., <i>Álgebra Linear</i>, São Paulo: Harbra, 1986. 2. CALLIOLI, C. A. <i>Álgebra Linear e Aplicações</i>, Rio de Janeiro: Atual, 1990. 3. HOFFMAN, K. e KUNZE, R., <i>Álgebra Linear</i>, São Paulo: Polígono, 1971. 4. LIMA, E. <i>Álgebra Linear</i>, Rio de Janeiro: SBM, 1996. 				

Disciplina	Cálculo II			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM 404	Cálculo I	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
A integral de Riemann de Funções de Uma Variável Real. Funções Reais de Várias Variáveis: limites e continuidade.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTEGRAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A Integral indefinida; 2. Integrais definidas: interpretação geométrica. Propriedades básicas e operações. Teorema Fundamental do Cálculo; 3. Integração por mudança de variável simples; 4. Cálculo de áreas. <p>UNIDADE II - TÉCNICAS DE INTEGRAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integração por partes; 2. Integração por substituição trigonométrica; 3. Integração de funções racionais; 4. Substituições diversas. <p>UNIDADE II - APLICAÇÕES DA INTEGRAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Volume de sólido de revolução: métodos do disco circular e da casca cilíndrica; 2. Comprimento de arco; 3. Extensões do conceito de integral: Integrais impróprias; 4. Convergência e divergência de integrais impróprias: critério de comparação. <p>UNIDADE III - FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funções reais de duas ou mais variáveis; 2. Gráficos e conjuntos de nível; 3. Noções de conjuntos abertos e fechados no \mathbb{R}^n; 4. Limite e continuidade. Definições e propriedades. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. LEITHOLD, L., <i>O Cálculo com Geometria Analítica</i> - volumes 1 e 2, São Paulo: Harbra, 1994. 2. STEWART, J. <i>Cálculo</i> - volumes 1 e 2, São Paulo: Pioneira, 2002. 3. THOMAS, G. B. <i>Cálculo</i> - volumes 1 e 2. São Paulo: Pearson, 2002. 				

Disciplina	Estatística Básica		
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos
IM458	Nenhum	60 h	Teóricos
			Práticos
			4
			0
Ementa			
Estatística dedutiva e indutiva. Tipos de variáveis, níveis de mensuração, amostragens probabilística e não-probabilística. comparação entre censos e amostras. Técnicas de descrição gráfica. Medidas. Variáveis aleatórias.			
Conteúdo Programático			
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A ciência estatística. População objeto de pesquisa e amostra; 2. Estatística indutiva e dedutiva. Definição de parâmetro e estatística; 3. Tipos de variáveis; 4. Níveis de mensuração. <p>UNIDADE II - AMOSTRAGEM</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Amostragem probabilística e não-probabilística; 2. Comparação entre censos e amostras. Tendências e erros não amostrais; <p>UNIDADE III - GRÁFICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas de descrição gráfica; 2. Tipos de gráficos. Série temporal. Diagrama de caixa. <p>UNIDADE V - MEDIDAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas de tendência central. Mediana. Moda. Outras medidas de posição; 2. Medidas de dispersão e propriedades; 3. Medidas de assimetria e curtose. <p>UNIDADE VI - VARIÁVEL ALEATÓRIA UNIDIMENSIONAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Variável aleatória do tipo discreta: Função de probabilidades, Função de distribuição; 2. Parâmetros característicos: Expectância matemática, Variância; 3. Variável aleatória contínua: Funções densidade e distribuição. <p>UNIDADE VII - VARIÁVEL ALEATÓRIA MULTIDIMENSIONAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definições: Variável aleatória bidimensional, Distribuições de probabilidade; 2. Variáveis aleatórias n-Dimensional: Expectância matemática, Variância; 3. A Desigualdade de Tchebycheff. 			
Bibliografia			
<ol style="list-style-type: none"> 1. BUSSAB, W., MORETTIN, P. <i>Estatística básica</i>, São Paulo: Saraiva, 2002. 2. COCHRAN, W., <i>Técnicas de Amostragem</i>, Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965. 3. MAGALHÃES, M., <i>Noções de Probabilidade e Estatística</i>, São Paulo: EDUSP, 2002. 4. MONTOMERY, D., <i>Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros</i>, Rio de Janeiro: LTC, 2003. 			

Disciplina	Computação II		
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos
IM407	Computação I	60 h	Teóricos
			Práticos
			2
			2
Ementa			
Classes. Sobrecarga de operadores. Composição e Herança. Ponteiros. Funções Virtuais e Amigas. Manipulação de Arquivos.			
Conteúdo Programático			
<p>UNIDADE I - CLASSES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dados e Funções Membro; 2. Membros Privados e Públicos - Encapsulamento; 3. Alocação Dinâmica; 4. Construtores. Destruidores. <p>UNIDADE II - SOBRECARGA DE OPERADORES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Operadores unários e binários; 2. Conversões entre Tipos e Classes; 3. O ponteiro <i>this</i>. <p>UNIDADE III - COMPOSIÇÃO E HERANÇA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Derivação de classes; 2. Herança pública e privada; 3. Hierarquia de classes; 4. Herança múltipla. <p>UNIDADE IV - PONTEIROS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Variáveis; 2. Strings; 3. Matrizes; 4. Listas encadeadas, pilhas, filas e árvores. <p>UNIDADE V - FUNÇÕES VIRTUAIS E AMIGAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funções virtuais e polimorfismo; 2. Classes Abstratas; 3. Funções e Classes Amigas; 4. Sobrecarga de Operadores. <p>UNIDADE VI - MANIPULAÇÃO DE ARQUIVOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objetos Stream; 2. Modo Texto e Modo Binário; 3. Leitura e Gravação de e para a Memória. 			
Bibliografia			
<ol style="list-style-type: none"> 1. STROUSTRUP, B. <i>Linguagem de Programação C++</i>, Bookman, 2001. 2. DEITEL, H.M. e DEITEL P.J. <i>C++ - Como Programar</i>, Porto Alegre: Bookman, 2002. 			

Quarto Período

Disciplina	Cálculo III			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM425	Cálculo II	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Derivação de Funções de Várias Variáveis. Máximos e Mínimos. Integração Múltipla. Aplicações.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - DERIVAÇÃO DE FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Derivadas parciais; 2. Função diferenciável. Uma condição suficiente para a diferenciabilidade; 3. Plano tangente e reta normal; 4. Diferencial total; 5. Regra da cadeia. Vetor gradiente; 6. Derivada direcional; 7. Derivadas parciais de ordens superiores; 8. Funções implícitas e Teorema da Função Implícita; 9. Fórmula de Taylor. <p>UNIDADE II - MÁXIMOS E MÍNIMOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extremos relativos. Condição necessária para a existência de extremos relativos; 2. Ponto crítico. Teste da derivada segunda; 3. Máximos e mínimos sobre um compacto; 4. Multiplicadores de Lagrange. <p>UNIDADE III - INTEGRAIS MÚLTIPLAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integral dupla. Definição e propriedades; 2. Integral repetida. Teorema de Fubini; 3. Mudança de variáveis na integral dupla; 4. Aplicações: área, volume, massa, centro de massa e momento de inércia; 5. Integrais triplas; 6. Redução da integral tripla à integral dupla; 7. Mudança de variáveis na integral tripla; 8. Aplicações: volume, massa, centro de massa e momento de inércia. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. LEITHOLD, L., <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> - volume 2, São Paulo: Harbra, 1994. 2. THOMAS, G. B. <i>Cálculo</i> - Volume II, São Paulo: Pearson, 2002. 3. STEWART, J. <i>Cálculo</i> - volume II, São Paulo, Pioneira, 2002. 				

Disciplina	Álgebra Linear Computacional			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM478	Álgebra Linear II	60 h	Teóricos	Práticos
			2	2
Ementa				
Algoritmos para operações básicas entre vetores e matrizes. Normas. Número de condição. Análise da solução de sistemas lineares: existência e unicidade. Fatoração de matrizes, decomposição SVD e suas aplicações.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - MATRIZES E VETORES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Matrizes e vetores. Algoritmos para operações básicas; 2. Solução de sistemas lineares por métodos iterativos; 3. Matrizes mal-condicionadas e a resolução de sistemas lineares; 4. Número de condição; 5. Análise da solução de sistemas lineares: existência e unicidade. <p>UNIDADE II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminação Gaussiana, Fatoração LU e implementação; 2. Fatoração de Cholesky e implementação; 3. Fatorações ortogonais (QR) e implementação; 4. Resolução de problemas de quadrados mínimos e implementação; 5. Decomposição SVD e suas aplicações numéricas. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. CUNHA, M.c., Métodos computacionais, 2ª edição, Campinas: Unicamp, 2003. 2. WATKINS, <i>Fundamental of Matrix Computations</i>, New York: John Wiley and Sons, 1991. 3. NOBLE, DANIEL, <i>Applied Linear Algebra</i>, New York: Prentice Hall Inc. 				

Disciplina	Programação Linear			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM477	Álgebra Linear I	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Formulação de problemas lineares. Solução gráfica. Método Simplex. Lema de Farkas e condições de otimalidade. Dualidade. Análise de sensibilidade. Simplex revisado.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - O PROBLEMA DE PROGRAMAÇÃO LINEAR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição do problema; 2. Região factível; 3. Condições de otimalidade. <p>UNIDADE II - MÉTODO SIMPLEX</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O lema Farkas; 2. O quadro simplex; 3. Soluções degeneradas, soluções múltiplas; 4. Análise de sensibilidade e Simplex revisado; 5. Variáveis canalizadas. <p>UNIDADE III - DUALIDADE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O problema Dual; 2. Solução Primal-dual. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. RODRIGUES, P. et al, <i>Elementos de Programação Linear</i>, Seropédica: EDUFRRJ, 2001. 2. BAZARAA, M., DAVIS, J., SHERALI, <i>Linear Programming and Network Flows</i>, New York: John Wiley, 1990. 3. MURTY, <i>Linear and Combinatorial Programming</i>, New York: John Wiley, 1976. 				

Disciplina	Cálculo Numérico			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM805	Cálculo II e Computação I	60 h	Teóricos	Práticos
			2	2
Ementa				
Representação Binária de Números. Erros. Zeros de Funções Reais. Resoluções de sistemas lineares. Interpolação. Integração Numérica. Solução numérica de EDO.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - REPRESENTAÇÃO BINÁRIA DE NÚMEROS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erros absolutos e relativos; 2. Zeros de Funções; 3. Refinamentos e Critérios de Parada. <p>UNIDADE II - SEQUÊNCIAS E SÉRIES NUMÉRICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sequências numéricas; 2. Limites. Convergência e divergência de seqüências; 3. Séries numéricas. Convergência de séries; 4. Critérios e testes de convergência. <p>UNIDADE III - MÉTODOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos Iterativos; 2. Métodos da Bisseção, da Falsa Posição, do Ponto Fixo, de Newton; 3. Determinação de Raízes Reais; 4. Eliminação de Gauss e fatoração LU; 5. Método de Gauss Jacobi e de Gauss-Seidel. <p>UNIDADE IV - CRITÉRIOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Critério de Sassenfeld; 2. Testes de Parada dos Algoritmos; 3. Comparação dos métodos; 4. Interpolação polinomial: por partes splines, fenômeno de Gibbs; 5. Métodos de Integração Numérica. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. BARROSO, L.C. et al. <i>Cálculo Numérico com aplicações</i>, São Paulo: HARBRA, 1987. 2. BURDEN, R.L. e F AIRES, J.D. <i>Análise Numérica</i>, São Paulo: Pioneira, 2003. 3. LOPES, V. L., RUGGIERO, M., <i>Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais</i>, São Paulo: Makron Books, 1996. 4. SPERANDIO, D., MENDES, J.T., <i>Cálculo Numérico Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos</i>, São Paulo: Prentice-Hall, 2003. 				

Disciplina	Equações Diferenciais Ordinárias			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM435	Cálculo II e Álgebra Linear I	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem e de Ordem Superior. Sistemas de Equações Diferenciais Lineares. Transformada de Laplace. Sistemas de equações lineares.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - EQUAÇÕES DE PRIMEIRA ORDEM</p> <ol style="list-style-type: none"> Equações Lineares de Primeira Ordem; Equações Separáveis; Equações Exatas e Fatores Integrantes; Teorema de Existência e Unicidade de Solução. <p>UNIDADE II - EQUAÇÕES DE ORDEM SUPERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> EDO linear homogênea de 2ª ordem com coeficientes constantes; EDO linear homogênea de ordem n com coeficientes constantes; EDO linear não-homogênea de ordem n com coeficientes constantes; Métodos dos coeficientes a determinar e da variação dos parâmetros para o cálculo de uma solução particular; Método dos operadores para o cálculo de uma solução particular; Equações diferenciais lineares de coeficientes variáveis; Equação de Euler-Cauchy, homogênea, não homogênea e generalizada; Método da redução de ordem; Aplicações. <p>UNIDADE III - TRANSFORMADAS DE LAPLACE</p> <ol style="list-style-type: none"> Definição e propriedades. Cálculo de Integrais; Definição de Transformada Inversa de Laplace. Teorema de Lerch. Propriedades; Cálculo da Transformada Inversa de Laplace: por inspeção e por frações parciais; Solução de equações diferenciais e sistemas de equações diferenciais. <p>UNIDADE IV - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES</p> <ol style="list-style-type: none"> Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes; Autovalores complexos; Autovalores repetidos; Matrizes fundamentais; Sistemas lineares não-homogêneos. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> BOYCE , W., DI PRIMA, R. <i>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Contorno</i>, Rio de Janeiro: LTC, 1998. FIGUEIREDO D., NEVES, A. <i>Equações Diferenciais Aplicadas</i>, Rio de Janeiro: SBM, 1997. ZILL, CULLEN, <i>Equações Diferenciais Ordinárias</i>, Volume 1, São Paulo: Makron, 2003. 				

Atividade Acadêmica	Ética, Sociedade e Tecnologia			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
	Nenhum	40 h	Teóricos	Práticos
			0	0
Ementa				
Filosofia: um pensamento sistemático. A ciência como atividade humana. Ciência pura, tecnologia e explicação científica. Ciência, poder político e ética. A tecnologia como política de sociedade. Uma ética para a tecnociência. Ética e cidadania na sociedade tecnológica.				
Conteúdo Programático				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Atualidade e função da filosofia; 2. O horizonte ético. Ética e moral: definições; 3. Escolas éticas; 4. Sintomas de uma crise civilizacional; 5. Ética na política; 6. A ética do meio ambiente; 7. Filosofia, ética e biotecnologia; 8. Desafios ético-epistemológicos para a organização social; 9. A tecnologia e suas implicações filosóficas. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. CHALMERS, A. <i>O que é ciência afinal?</i>, São Paulo: Brasiliense, 1993. 2. CHAUI, M. <i>Convite à filosofia</i>, São Paulo: Ática, 2003. 3. DUTRA, L. <i>Introdução à teoria da ciência</i>, Florianópolis: UFSC, 1998. 4. FOUREZ, G. <i>A construção das ciências</i>, São Paulo: UNESP, 1995. 5. PEGORARO, O. <i>Ética e bioética</i>, Petrópolis: Vozes, 2002. 6. SINGER, P. <i>Um só mundo: a ética da globalização</i>, São Paulo: Martins Fontes, 2004. 7. VALLS, A. <i>O que é ética</i>, São Paulo: Brasiliense, 1994. 				

Quinto Período

Disciplina	Cálculo IV			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM431	Cálculo III	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Funções com Valores Vetoriais. Integrais de Linha. Integrais de Superfícies.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - FUNÇÕES COM VALORES VETORIAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Função vetorial de uma variável real: definição e exemplos; 2. Limite. Continuidade. Derivada; 3. Função vetorial de várias variáveis: Diferenciabilidade. Diferencial. Regra da cadeia; 4. Campos vetoriais e operadores diferenciais: Rotacional, Divergente e Laplaciano; 5. Curvas em \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3 : Parametrizações de curvas , Aplicações ao movimento, Comprimento de arco. <p>UNIDADE II - INTEGRAIS DE LINHA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integral de linha de função escalar; 2. Integral de linha de campo vetorial; 3. Campos conservativos. Integral de linha de um campo conservativo; 4. Independência do caminho de integração. Existência de função potencial; 5. Condições necessárias e suficientes para um campo vetorial ser conservativo; 6. Teorema de Green. <p>UNIDADE III - SUPERFÍCIES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parametrização de superfícies; 2. Plano tangente; 3. Área de superfície; 4. Integral de superfície de função escalar; 5. Integral de superfície de função vetorial; 6. Teorema de Stokes; 7. Teorema de Gauss; 8. Aplicações. <p>UNIDADE IV - SÉRIES NUMÉRICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sequências numéricas; 2. Limites de seqüências; 3. Séries numéricas; 4. Testes de convergência. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. LEITHOLD, L., <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> - volume 2, São Paulo: Harbra, 1994. 2. THOMAS, G. B. <i>Cálculo</i> - Volume II, São Paulo: Pearson, 2002. 3. STEWART, J. <i>Cálculo</i> - volume II, São Paulo, Pioneira,2002. 				

Disciplina	Introdução à Matemática Combinatória		
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos
IM434	Nenhum	60 h	Teóricos
			Práticos
			4
			0
Ementa			
Técnicas de Contagem: Combinação, Arranjo e Permutação. Princípios de Inclusão e Exclusão e da Casa dos Pombos. Probabilidade.			
Conteúdo Programático			
<p>UNIDADE I - ARRANJO, COMBINAÇÃO E PERMUTAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Princípios aditivo e multiplicativo. Aplicações; 2. Permutações simples. Arranjos simples. Combinações simples. Combinações complementares. 3. Equações lineares com coeficientes unitários; 4. Combinações com repetição. Permutações com repetição. Arranjos com repetição. Permutações circulares; 5. Coeficientes binomiais. O triângulo de Pascal. <p>UNIDADE II - PRINCÍPIO DA INCLUSÃO E EXCLUSÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O princípio da inclusão e exclusão. Introdução e exemplos; 2. Cardinalidade da união de n conjuntos; 3. A função Φ de Euler e sua importância na Teoria dos Números; 4. Permutações caóticas. Contando o número de funções. <p>UNIDADE III - PRINCÍPIO DA CASA DOS POMBOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O princípio da casa dos pombos. Generalizações. <p>UNIDADE IV - INTRODUÇÃO À PROBABILIDADE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos matemáticos. Experimentos aleatórios. Evento. Espaço amostral; 2. Introdução aos conjuntos: Operações com eventos. Propriedades dos operadores; 3. Partição de um espaço amostral. 4. Espaço amostral finito. Resultados igualmente verossímeis; 5. Métodos de enumeração. 6. Probabilidade condicional; 7. Teorema do produto. Eventos independentes; 8. Teorema da probabilidade total. Teorema de Bayes. 			
Bibliografia			
<ol style="list-style-type: none"> 1. MORGADO, A.C.O. et al <i>Análise Combinatória e Probabilidade</i>, Rio de Janeiro: SBM, 1991. 2. SANTOS, L.P.O. et al, <i>Introdução à Análise Combinatória</i>, Rio de Janeiro: LCM, 1998. 			

Disciplina	Programação Não-Linear			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM480	Cálculo III e A. Linear I	60 h	Teóricos	Práticos
			2	2
Ementa				
Definição do problema não-linear. Minimização de funções sem restrições. Minimização de funções com restrições lineares. Minimização de funções com restrições não lineares: Karush-Kuhn-Tucker. Métodos de resolução.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - O PROBLEMA GERAL DE OTIMIZAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> O problema geral de otimização; Condições necessárias e suficiente para otimalidade; Métodos de descida (algoritmo); Métodos de descida com busca linear e condição de Armijo. <p>UNIDADE II - OTIMIZAÇÃO COM RESTRIÇÕES</p> <ol style="list-style-type: none"> Condições de otimalidade (kkt); Restrições lineares de igualdade; Restrições lineares de desigualdade; Restrições não-lineares de igualdade; Restrições não-lineares de desigualdade; Lagrangeano aumentado, penalização e Aplicações. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> FRIEDLANDER, A., <i>Elementos de Programação Não-Linear</i>, cAMPINAS: Unicamp 1994. MARTINEZ, J., Santos A., <i>Métodos Computacionais de Otimização</i>, Colóquio de Matemática, Rio de Janeiro: IMPA, 1995. 				

Disciplina	Análise Numérica I			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM479	Computação II	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
<p>Melhor aproximação em subespaços de dimensão finita. Interpolação Polinomial. Interpolação polinomial por partes. Diferenciação numérica. Solução numérica de EDO: diferenças finitas. Runge-Kutta, passo variável, e passos múltiplos. Integração numérica. Aplicações.</p>				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EDO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Método de Euler; 2. Runge-kutta; 3. Passo variável. Passos múltiplos; 4. Implementação e Aplicações; 5. Melhor aproximação em Subespaços de dimensão finita. <p>UNIDADE II - MÉTODOS DE DIFERENÇAS FINITAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diferenciação numérica; 2. Formulas avançadas, adiantadas, centradas; 3. solução numérica de EDO: diferenças finitas; 4. Estabilidade; 5. Equações Parabólicas e Aplicações; 6. Equações Hiperbólicas e Aplicações; 7. Equações Elípticas e Aplicações; 8. Convergência, Consistência e Estabilidade. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. CUNHA, M.C., <i>Métodos Numéricos</i>, Campinas: Unicamp, 2000. 2. WATKINS, D.S., <i>Fundamentals of Matrix Computations</i>, New York: John Wiley & Sons, 1991. 				

Disciplina	Estrutura de dados			
	Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos
IM468	Computação II	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Complexidade de algoritmos e notação assintótica. Listas lineares, simplesmente encadeadas, duplamente encadeadas e circulares. Árvores binárias, árvores binárias de busca, balanceadas. AVL, rubro-negras, árvores B. Listas de prioridades.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução; 2. Complexidade de Algoritmos; 3. Complexidades de Pior Caso, Caso Médio e Melhor Caso; 4. Notações Assintóticas; 5. Recursividade. <p>UNIDADE II - LISTAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Listas Lineares, Busca Linear; 2. Busca Binária; 3. Algoritmos de Ordenação; 4. Pilhas e Filas; 5. Alocação Encadeada; 6. Listas Simplesmente Encadeadas; 7. Listas Duplamente Encadeadas; 8. Listas Circulares. <p>UNIDADE III - ÁRVORES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Árvores e Árvores Binárias, algoritmos de busca; 2. Árvores Binárias de Busca; 3. Árvores Balanceadas, Árvores AVL e Algoritmos; 4. Árvores Graduadas e Árvores Rubro-Negras; 5. Árvores B e Algoritmos; 6. Listas de Prioridades e Algoritmos; 7. Heapsort. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. CORMEN, T.H., LEISERSON, C.E., RIVEST, R.L., STEIN, C. <i>Algoritmos: Teoria e Prática</i>, Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2002. 2. SZWARCFITER, J.L., MARKENZON, L. <i>Estruturas de Dados e Seus Algoritmos</i>, Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2004. 				

Sexto Período

Disciplina	Análise I			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM436	Cálculo II	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Conjuntos finitos e infinitos, Números Reais, Seqüências e Séries de números Reais, Topologia na Reta. Limites de Funções Reais.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - CONJUNTOS E FUNÇÕES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Números Naturais; 2. Conjuntos finitos e infinitos; 3. Conjuntos Enumeráveis; 4. Conjuntos Não-Enumeráveis. \mathbb{R} é não-enumerável (diagonal de Cantor). <p>UNIDADE II - NÚMEROS REAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corpos: axiomática; 2. Corpos Ordenados: definição, principais propriedades. Definição de ordem em \mathbb{R}. Supremos e ínfimos de subconjuntos limitados de \mathbb{R}; 3. Valor absoluto: definição, propriedades. Distância. Propriedade Arquimediana dos números reais; 4. \mathbb{R} é um Corpo Ordenado Completo. Princípio dos Intervalos Encaixantes. <p>UNIDADE III - SEQUENCIAS DE NÚMEROS REAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seqüências. Limite de uma seqüência. Propriedades aritméticas dos limites; 2. Subseqüências; 3. Seqüências de Cauchy; 4. Limites infinitos; 5. Séries numéricas. Testes de Convergência de séries. <p>UNIDADE IV - TOPOLOGIA DA RETA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pontos interiores e Conjuntos Abertos; 2. Aderência e conjuntos Fechados; 3. Pontos de Acumulação; 4. Conjuntos Compactos: Teorema de Borel-Lebesgue. Equivalências da compacidade. Teorema de Bolzano-Weierstrass; <p>UNIDADE V - LIMITES DE FUNÇÕES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limites de funções: definição formal, propriedades, operações, indeterminações; 2. Limites laterais: definição, propriedades, operações; 3. Limites infinitos: definição, propriedades, operações; 4. Limites no infinito: definição, propriedades, operações. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. ÁVILA, G. <i>Análise Matemática para a Licenciatura</i>, São Paulo: Blücher, 2001. 2. FIGUEIREDO, D.G. <i>Análise I</i>, Rio de Janeiro: LTC, 1996. 3. LIMA, E.L. <i>Análise Real</i>. Vol. 1, Rio de Janeiro: SBM, 2001. 4. LIMA, E.L. <i>Curso de Análise</i>, Vol.1, Rio de Janeiro: SBM, 1997. 				

Disciplina	Teoria dos Grafos			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
	Introdução à Matemática Combinatória	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Funções Geradoras. Relações de Recorrência. Grafos. Conectividade. Representações. Árvores e Florestas. Árvores Geradoras. Circuitos Eulerianos. Ciclos Hamiltonianos. Planaridade. Grafos Direcionados. Classes de Grafos e Caracterizações. Métodos de Busca.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - FUNÇÕES GERADORAS E RECORRÊNCIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funções Geradoras - Definição e Exemplos de Aplicação; 2. Relações de Recorrência - Definição e Exemplos de Aplicação. <p>UNIDADE II - GRAFOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos Básicos; 2. Representações; 3. Árvores; 4. Circuitos Eulerianos; 5. Ciclos Hamiltonianos; 6. Emparelhamentos; 7. Cliques e Conjuntos Independentes; 8. Coloração em Grafos; 9. Planaridade; 10. Grafos Direcionados; 11. Classes de Grafos. <p>UNIDADE III - ALGORITMOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Busca em Largura; 2. Busca em Profundidade; 3. Busca em Largura Lexicográfica; 4. Aplicações. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. BOAVENTURA NETTO, P. O., <i>Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos</i>, São Paulo: Blücher, 2006. 2. SZWARCFITER, J. L., <i>Grafos e Algoritmos Computacionais</i>, Rio de Janeiro: Campus, 1986. 3. BONDY, J., MURTY, U., <i>Graph Theory with Applications</i>, New York: American Elsevier, 1976. 				

Disciplina	Física I			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM 441	Cálculo II	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Aspectos da evolução da Física. Medidas. Cinemática e Dinâmica da partícula.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO À FÍSICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O que é a ciência ? 2. Aspectos da evolução da física clássica à física moderna; 3. As certezas da física clássica e as incertezas da física moderna. <p>UNIDADE II - MEDIDAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medindo grandezas; 2. Medidas diretas e indiretas; 3. Propagação de erros. <p>UNIDADE III - CINEMÁTICA DA PARTÍCULA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Movimento retilíneo; 2. Movimento em duas e três dimensões. <p>UNIDADE IV - DINÂMICA DA PARTÍCULA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Força e movimento; 2. Energia cinética e trabalho; 3. Energia potencial e conservação da energia; 4. Sistema de partículas; 5. Colisões; 6. Rotação; 7. Momento angular. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. HALLIDAY D. , RESNICK R., <i>Fundamentos de Física: Mecânica</i>, Volume I, Rio de Janeiro: LTC, 2009. 2. JEWETT Jr., J., SERWAY, R. <i>Princípios de Física</i>, volume 1, Rio de Janeiro: Thompson, 2003. 3. NUSSENZVEIG, H. M. <i>Curso de Física Básica</i>, volume 1, São Paulo: Blücher, 2004. 4. TIPLER, P. <i>Física</i>, volumes 1 e 2, Rio de Janeiro: LTC, 2006. 				

Disciplina	Introdução às Equações Diferenciais Parciais		
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos
IM470	EDO e Cálculo III	60 h	Teóricos
			Práticos
			4
			0
Ementa			
Classificação das EDP's e curvas características. Séries de Fourier. Equação de Ondas. Equação do Calor na Barra finita.			
Conteúdo Programático			
<p>UNIDADE I - CLASSIFICAÇÃO DAS EDPS</p> <ol style="list-style-type: none"> Equações de primeira ordem; O problema de Cauchy; Solução Geral; Equações de segunda ordem - classificação; Formas canônicas e curvas características. <p>UNIDADE II - SÉRIES DE FUNÇÕES</p> <ol style="list-style-type: none"> Definição e exemplos; Limites. Convergência; Convergência pontual e uniforme; Séries de potências. Raio de convergência. Testes de convergência; Séries de Taylor. <p>UNIDADE III - SÉRIES DE FOURIER</p> <ol style="list-style-type: none"> Os coeficientes de Fourier; Funções periódicas; Série de Fourier de funções pares e ímpares; Integração de séries de Fourier; Identidade de Parseval; Convergência das séries de Fourier. <p>UNIDADE IV - EQUAÇÃO DE ONDAS</p> <ol style="list-style-type: none"> Equação da corda vibrante; Resolução por série de Fourier. <p>UNIDADE IV - EQUAÇÃO DO CALOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Condução do calor: barra com extremidades mantidas a 0°C; Condução do calor: barra sujeita a outras condições laterais; Equação do calor não-homogênea. 			
Bibliografia			
<ol style="list-style-type: none"> FIGUEIREDO, D., <i>Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais</i>, Rio de Janeiro: IMPA, 2003. IÓRIO, V., <i>EDP: Um Curso de Graduação</i>, Rio de Janeiro: IMPA, 2001. KREIDER, D., KULLER, R., <i>Introdução à Análise Linear</i>, Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1972. MEDEIROS, L., ANDRADE, N., <i>Introdução às Equações Diferenciais Parciais</i>, Rio de Janeiro: LTC, 1978. 			

Disciplina	Análise de Algoritmos			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM471	Estrutura de Dados	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Complexidade de algoritmos. Método da divisão e conquista. Método guloso. Programação dinâmica. Classes de problemas.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Máquinas RAM; 2. Tamanho de um problema; 3. Complexidade local e assintótica; 4. Complexidade de algoritmos recursivos; 5. Custo uniforme e custo logaritmico. <p>UNIDADE II - MÉTODOS E ANÁLISE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Método da Divisão e Conquista; 2. Ordenação (Quicksort, Mergesort, etc), Limite inferior de problemas; 3. Método Guloso.Princípios. Aplicações: armazenamento, árvore geradora mínima; 4. Programação Dinâmica. Princípio de Otimalidade de Bellman; 5. Aplicações: caminhos mínimos, escalonamento. <p>UNIDADE III - CLASSES DE PROBLEMAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas de decisão, localização e de otimização; 2. Algoritmos não determinísticos; 3. Classes P e NP dos problemas de decisão; 4. Classe dos problemas NP-completos; 5. Redução e extensão de problemas. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. CORMEN, T.H., LEISERSON, C.E., RIVEST, R.L., STEIN, C. <i>Algoritmos: Teoria e Prática</i>, Rio de Janeiro: Campus, 2002. 2. SZWARCFITER, J.L. <i>Grafos e Algoritmos Computacionais</i>, Rio de Janeiro: Campus, 1984. 				

Sétimo Período

Disciplina	Análise II			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM439	Análise I	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Funções Contínuas. Derivadas. Integral de Riemann.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - FUNÇÕES CONTÍNUAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição e Propriedades; 2. Funções Contínuas num Intervalo; 3. Funções Contínuas em Conjuntos Compactos; 4. Continuidade Uniforme. <p>UNIDADE II - DERIVADA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A noção de Derivada; 2. Regras Operacionais; 3. Derivada e Crescimento Local; 4. Funções Deriváveis num Intervalo; 5. Fórmula de Taylor. <p>UNIDADE III - INTEGRAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A Integral de Riemann; 2. Propriedades da Integral; 3. Condições Suficientes de Integrabilidade; 4. Os Teoremas Clássicos do Cálculo Integral; 5. A Integral Imprópria; 6. Logaritmos e exponenciais. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. ÁVILA, G. <i>Análise Matemática para a Licenciatura</i>, São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 2. COURANT, R. <i>O que é Matemática?</i> Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2000. 3. FIGUEIREDO, D.G. <i>Análise I</i>, Rio de Janeiro: LTC, 1996. 4. LIMA, E.L. <i>Análise Real</i>. Vol. 1, Rio de Janeiro: SBM, 2001. 5. LIMA, E.L. <i>Curso de Análise</i>, Vol.1, Rio de Janeiro: SBM, 1997. 				

Disciplina	Programação Inteira			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
	Programação não-linear	60 h	Teóricos	Práticos
			3	1
Ementa				
Modelagem de problemas em Programação Inteira. Técnicas de solução. Complexidade Computacional. Programação Dinâmica. Combinatória Poliédrica; Relaxação Lagrangeana. Método da Decomposição de Benders.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelagem e aplicações de Problemas de Programação Inteira; 2. Uso de pacotes comerciais. <p>UNIDADE II - TÉCNICAS DE SOLUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos Enumerativos; 2. Métodos de corte e busca em árvore (Branch-and-bound); 3. Complexidade computacional; 4. Programação Dinâmica; <p>UNIDADE IV - TÓPICOS ADICIONAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Combinatória poliédrica; 2. Relaxação Lagrangeana; 3. Decomposição de Benders. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. ARENALES, M. N., ARMETANO, V., <i>Pesquisa Operacional</i>, Rio de Janeiro: Campus, 2006. 2. NEMHAUSER, G., WOLSEY, <i>Integer and Combinatorial Optimization</i>, New York: John Wiley, 1998. 				

Disciplina	Física II			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM444	Física I, Cálculo IV	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Eletromagnetismo e Ótica.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - ELETROSTÁTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carga elétrica; 2. Campos elétricos; 3. Lei de Gauss; 4. Potencial elétrico. <p>UNIDADE II - CORRENTES ELÉTRICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corrente e resistência. <p>UNIDADE III - MAGNETISMO E INDUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Campos magnéticos; 2. Campos magnéticos devidos a correntes; 3. Indução e indutância. <p>UNIDADE V - ÓTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ondas eletromagnéticas; 2. Descrição de uma onda eletromagnética; 3. Polarização; 4. Reflexão e refração; 5. Reflexão interna total; 6. Instrumentos óticos. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. HALLIDAY D. , RESNICK R., <i>Fundamentos de Física</i>, Volumes III e IV, Rio de Janeiro: LTC, 2009. 2. JEWETT Jr., J., SERWAY, R. <i>Princípios de Física</i>, volumes 3 e 4, Rio de Janeiro: Thompson, 2003. 3. NUSSENZVEIG, H. M. <i>Curso de Física Básica</i>, volumes 3 e 4, São Paulo: Blücher, 2004. 4. TIPLER, P. <i>Física</i>, volumes 3 e 4, Rio de Janeiro: LTC, 2006. 				

Disciplina	Computação Gráfica			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM472	Cálculo IV, A. Linear I e Estruturas de Dados	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Introdução. Transformações geométricas em duas e três dimensões; coordenadas homogêneas e matrizes de transformação. Transformação entre sistemas de coordenadas 2d e 3d. Fundamentos de cor. Imagem digital.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Áreas Correlatas; 2. Áreas de Aplicação; 3. Paradigmas de Abstração. <p>UNIDADE II - TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geometria e transformações; 2. Transformações Afins; 3. A geometria da computação gráfica. <p>UNIDADE III - SISTEMAS DE COORDENADAS 2D E 3D</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordenadas retilínea no plano; 2. Coordenadas retilínea no espaço; 3. Coordenadas curvilíneas. <p>UNIDADE IV - FUNDAMENTOS DA COR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Espaço espectral de cor; 2. Representação e Reconstrução de cor; 3. Sistemas físicos de cor; 4. Sistema padrão CIE-RGB; 5. Sistemas CIE-XYZ; 6. Sistemas de cor e computação gráfica. <p>UNIDADE V - IMAGEM DIGITAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paradigmas de abstração para imagens; 2. Representação de uma imagem; 3. Quantização de cor e imagem; 4. Métodos de quantização; 5. Dithering; 6. Codificação de imagens. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. GOMES, J., VELHO, L., <i>Computação Gráfica - Vol. 1</i>, Rio de Janeiro: IMPA, 1998. 2. GOMES, J., VELHO, L., <i>Fundamentos da Computação Gráfica</i>, Rio de Janeiro: Série Computação e Matemática, IMPA, 2003. 				

Disciplina	Banco de Dados			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM473	Estruturas de Dados	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Introdução. Modelos para bancos de dados. Modelo relacional. Normalização de dados. Modelos de rede e hierárquico. Banco de dados orientados a objetos. Controles operacionais e otimização de consultas.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos e terminologia de BD; 2. Arquitetura de sistemas de banco de dados. <p>UNIDADE II - MODELOS DE BANCOS DE DADOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Histórico; Abstração de dados e níveis de modelos para banco de dados; 2. O modelo relacional; 3. Os modelos hierárquico e de redes; 4. Modelos Orientados a Objetos. <p>UNIDADE III - MODELO RELACIONAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A relação matemática e a estrutura tabular; 2. Restrições de integridade do modelo; 3. A teoria como base das linguagens de manipulação de dados - cálculo relacional e álgebra relacional; 4. Sistemas relacionais - As linguagens SQL, QBE, e QUEL; A padronização na manipulação de dados, padrão 89, SQL2, SQL3; 5. Doze regras do Codd para SGBDs relacionais; 6. SQL/DS, Sistema R, DB2, INGRES, Oracle; 7. SQL embutida em linguagens hospedeiras; 8. Normalização de Dados - conceitos básicos, o processo de normalização; 9. Normalização versus projeto de banco de dados. <p>UNIDADE IV - MODELOS DE REDE E HIERÁRQUICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manipulação “navegacional” de dados; 2. Restrições de Integridade dos modelos de redes hierárquico. <p>UNIDADE V - BANCOS DE DADOS ORIENTADOS A OBJETOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manipulação orientada a objetos; Restrições de integridade e orientação a objetos. <p>UNIDADE VI - CONTROLES OPERACIONAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integridade. Segurança. Recuperação de falhas. Otimização de consultas. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. DATE, C.J. <i>Introdução a Sistemas de Bancos de Dados</i>, Rio de Janeiro: Campus, 2004. 2. ELMASRI, R.E., NAVATHE, S., <i>Sistemas de Banco de Dados</i>, São Paulo: Pearson, 2005. 				

Oitavo Período

Disciplina	Espaços Métricos			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM498	Análise I	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Espaços Métricos. Funções Contínuas. Linguagem básica da Topologia. Conexidade. Completude. Compacidade. Separabilidade.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - ESPAÇOS MÉTRICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> Definição. Exemplos. Bolas e esferas; Conjuntos limitados de um espaço métrico; Distâncias entre ponto e conjunto e entre conjuntos. <p>UNIDADE II - FUNÇÕES CONTÍNUAS</p> <ol style="list-style-type: none"> Definição e exemplos. Propriedades básicas; Homeomorfismos. Métricas equivalentes. <p>UNIDADE III - TOPOLOGIA GERAL</p> <ol style="list-style-type: none"> Interior, fecho, derivado, fronteira. Conjuntos abertos e fechados; Relação entre continuidade e abertos. Espaços topológicos (introdução). <p>UNIDADE IV - CONEXIDADE</p> <ol style="list-style-type: none"> Definição e exemplos. Propriedades básicas; Componentes conexas. Conexidade e continuidade. <p>UNIDADE V - COMPLETUDE</p> <ol style="list-style-type: none"> Seqüências de Cauchy. Definição e exemplos; O Método das Aproximações Sucessivas. Aplicações. <p>UNIDADE VI - COMPACIDADE</p> <ol style="list-style-type: none"> Definição e exemplos. Propriedades básicas. Caracterizações. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> LIMA, E.L. <i>Espaços Métricos</i>, Rio de janeiro: IMPA, 2003. LIMA, E.L. <i>Curso de Análise, volume I</i>, Rio de janeiro: IMPA, 2005. LIMA, E.L. <i>Elementos de Topologia Geral</i>, Rio de janeiro: Ao Livro Técnico, 1970. 				

Disciplina	Método de Elementos Finitos			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM475	Análise Numérica I e Física I	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Métodos de Diferenças Finitas para EDP Parabólica, Hiperbólicas e Elípticas. Método de Elementos Finitos. Casos Unidimensional e Bidimensional. Aplicações.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - MÉTODOS DE ELEMENTOS FINITOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Método de Rayleigh-Ritz; 2. Problema Variacional, Problema Variacional Aproximado; 3. Funções de Interpolação, Matriz Rigidez; 4. Método de Elementos Finitos; 5. Caso Bidimensional; 6. Exemplo de Aplicação: Equação do Calor (Problema de Dirichlet); 7. Modelagem e aplicações de Problemas de Programação Inteira; 8. Uso de pacotes comerciais. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. BURDEN, R.L., FAIRES, J.D. <i>Análise Numérica</i>, São Paulo: Thomson Learning, 2003. 2. BATHE, K.J., <i>Finite Element Procedures</i>, São Paulo: Prentice-Hall, 1996. 				

Disciplina	Rede de Computadores			
Código	Pré-requisitos	Carga Horária	Créditos	
IM476	Estruturas de Dados	60 h	Teóricos	Práticos
			4	0
Ementa				
Introdução: o uso, o hardware e o software de redes de computadores; os modelos de referência <i>osi</i> e <i>tcp/ip</i> ; exemplos de redes; os serviços de comunicação de dados; o nível físico, o nível de enlace e o nível de rede.				
Conteúdo Programático				
<p>UNIDADE I - INTRODUÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usos das Redes de Computadores; 2. A estrutura da Rede de Computadores; 3. A arquitetura dos computadores ligados em Rede; 4. O modelo de referência ISO; 5. Protocolos e Serviços; 6. Exemplos de Redes. <p>UNIDADE II - O NÍVEL FÍSICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Base teórica da comunicação de dados; 2. Os meios de transmissão; 3. A transmissão Analógica; 4. A transmissão digital; 5. Técnicas de Chaveamento; 6. A manipulação de terminais. <p>UNIDADE III - O NÍVEL DE ENLACE (DATA LINK LAYER)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visão global; 2. A Detecção e Correção de Erros; 3. Os protocolos Elementares; 4. Os protocolos com mecanismos de janela; 5. O desempenho dos protocolos; 6. Exemplos do nível de enlace. <p>UNIDADE IV - O NÍVEL DE REDE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visão global; 2. Algoritmos de Encaminhamento; 3. Algoritmos para controlar congestionamento e Deadlocks; 4. Interligação entre Redes; 5. Exemplos do Nível de Rede. 				
Bibliografia				
<ol style="list-style-type: none"> 1. SOARES, L.F.G., LEMOS, G., COLCHER, S. <i>Redes de Computadores: Das LANs, MANs, e WANs às Redes ATM</i>, Rio de Janeiro: Campus, 2002. 2. TANENBAUM, A.S. <i>Redes de Computadores</i>, Rio de Janeiro: Campus, 2003. 				

6.10 Disciplinas Optativas

O conjunto das disciplinas optativas ainda não está completo pois o corpo docente especializado do curso de Matemática Aplicada e Computacional está em formação, quando esse corpo docente estiver completo serão oferecidas mais disciplinas optativas, principalmente aquelas dedicadas para as aplicações.

Número	Disciplina	Ementa
1	Álgebra III	Teoria básica de Anéis. Anéis de polinômios. Extensões Algébricas dos racionais. Construções com régua e compasso.
2	Análise numérica II	Teoria e implementação computacional de métodos clássicos para resolução numérica de Equações Diferenciais Parciais
3	Cálculo Avançado	Funções vetoriais em \mathbb{R}^n , diferenciabilidade. Teorema de Schwartz. Desigualdade do valor médio. Teoremas da função implícita e da função inversa e aplicações. Teorema de Stokes.
4	Processos Estocásticos	Noções Básicas de Processos Estocástico; processos markovianos de parâmetros discretos: o caso finito e irredutível; métodos algébricos nos estudos das cadeias de markov; cadeias não-irredutíveis e não-finitas de markov; cadeias markovianas de parâmetros contínuos; distribuição limite de processos markovianos de parâmetro contínuo; teoria das filas e séries temporais.
5	Introdução à Teoria dos Jogos	Teoria dos Jogos. Histórico. Definições. Conceitos básicos. Teoremas sobre Equilíbrio. Exemplos. Aplicações.
6	Modelagem Matemática	Formular matematicamente situações problemas, resolver numericamente o sistema de equações daí resultante e interpretar os resultados.
7	Otimização Inteira	Definição e modelagem do problema de programação linear inteira. Resolução do problema de programação linear inteira pelo algoritmo Branch and Bound. Exemplos e aplicações: Problema da Árvore Geradora Mínima. Problema do Caminho Mais Curto. Problema do Fluxo Máximo. Uso de softwares de otimização.

8	Ética Ciência e Educação	O horizonte da ética e sua relação com a Educação. Ética e pesquisa científica. Tecnociência e sociedade. Ciência e poder
9	Matemática Financeira	O valor do dinheiro no tempo. Juros simples. Juros compostos. Taxas de Juros. Descontos. Mercado financeiro e tipos de investimentos. Anuidades: constantes, variáveis e fracionadas. Critérios de Investimentos. Sistemas de amortização.
10	História da Matemática	Origens (pré-história); Sistemas de numeração Aparecimento do zero. Características da Geometria Euclidiana a Analítica; Importância da Álgebra para a Geometria; Álgebra do Hindus e Árabes; Produção Grega para a Matemática; Vida e obra de: Tales, Pitágoras, Euclides, Arquimedes, Galileu, Descartes, Newton, Euler, Gauss, Bernoulli, Bourbaki e outros
11	Construções Geométricas	Construções elementares. Expressões algébricas. Áreas. Construções aproximadas. Transformações geométricas. Construções com régua e compasso.
12	Universidade, Conhecimento e Sociedade	Educação, Sociedade e Democracia; Universidade: estrutura organizacional e funções; Produção e socialização do conhecimento: aplicação social da pesquisa; Rupturas epistemológicas e revoluções científicas; Formação profissional, extensão e qualidade social; Demandas sociais contemporâneas.
13	Geometria Diferencial	Estudo local das curvas em R^2 e em R^3 : vetor tangente, vetor normal, curvatura, referencial de Frénet para curvas em R^2 . Vetor binomial, torção, triedro de Frenet para curvas em R^3 . Teorema fundamental das curvas em R^2 e R^3 . Estudo local das superfícies: plano tangente, vetor normal, aplicação normal de Gauss. Curvaturas de uma superfície.
14	Filosofia e Educação I	A especificidade do pensamento filosófico frente as outras expressões do pensamento. Dimensionamento das relações entre filosofia e educação. A Paidéia grega. Principais correntes da filosofia da educação. A filosofia da educação brasileira.

15	Sociologia e Educação I	Os Paradigmas Sociológicos Clássicos em Educação. Educação e Processo Social. Estrutura Social, Estratificação e Educação. Educação, Modernidade e Pós-modernidade. Educação e Poder
16	Psicologia e Educação I	Processo de desenvolvimento humano: contribuições para o processo educacional. A relação entre desenvolvimento e aprendizagem: abordagens clássicas. A interação do desenvolvimento com o aprendizado: perspectiva sócio-histórica. As representações sociais e as relações interpessoais: professor-aluno, aluno-aluno, aluno-equipe escolar, professor-equipe pedagógica.
17	Psicologia e Educação II	A Psicologia e questões contemporâneas no contexto educativo. Perspectivas educacionais na construção da singularidade. A instituição escolar e a comunidade.
18	Variáveis Complexas	Função de uma variável complexa. Limite. Continuidade. Funções Analíticas. Integração complexa. Séries de potências. Teorema dos Resíduos. Transformações.

Relatório resumido das modificações efetuadas

Passaremos a descrever abaixo de forma resumida as alterações feitas na grade curricular do curso de bacharelado em Matemática.

7.1 Disciplinas Obrigatórias Excluídas

Disciplina	Séries		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM467	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Seqüência e Séries numéricas. Seqüência e Séries de funções. Séries de Taylor, MacLaurin e Fourier.			
Justificativa			
Esta disciplina foi criada para contemplar tópicos importantes sobre séries de funções, tendo em vista que alguns destes conceitos seriam necessários em algumas disciplinas do curso. Porém, com algumas reformulações feitas no Projeto Pedagógico dos cursos de Licenciatura e Bacharelado, este problema foi solucionado. Foi observado que parte da ementa já era oferecida na disciplina obrigatória Introdução às Equações Diferenciais Parciais. O restante do programa será diluído nas disciplinas obrigatórias Cálculo IV e Análise I.			
Observação			
<ul style="list-style-type: none"> A disciplina Séries pode não ser oferecida a partir do instante de implantação deste PPC, pois prevemos o seguinte aproveitamento de créditos: <p style="text-align: center;">Cálculo IV e Análise I \Rightarrow Séries.</p>			

Disciplina	Filosofia da Matemática		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM469	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
<p>Debata sobre a evolução científica, destacando a relevância da matemática nesse processo culminando com o surgimento da computação, desde Babbage até a criação do computador eletrônico em 1946 e a internet (que usamos) na década de 90.</p>			
Justificativa			
<p>A Filosofia da Matemática tem sido tradicionalmente um assunto central da Filosofia, não apenas pela perplexidade que gera uma disciplina sem bases empíricas, como também pela sua importância para a ciência e para a epistemologia. Vários filósofos na História, como Platão, Descartes, Leibniz, Frege e Russell, debruçaram-se sobre o tema, que naturalmente trata de questões que se situam na fronteira do conhecimento humano sobre as quais não se tem nenhuma certeza. Por exemplo, os gregos tratavam o Infinito e a Continuidade como Filosofia (e hoje em dia, qualquer aluno do primeiro ano de um curso de graduação sabe situá-los na Matemática).</p> <p>Um curso introdutório à Filosofia da Matemática deveria contemplar um pequeno histórico do programa de rigorização da matemática do século XIX, nas suas variadas tentativas de torná-la autônoma, passando pela aritmética de Frège (articulação rigorosa de métodos demonstrativos), que culminaria na fundamentação axiomática da Teoria de Conjuntos de Zermelo-Fraenkel (1908), e finalizando com o chamado Programa de Hilbert, cujo desfecho se deu já em meados do século XX com a descoberta do Teorema da Incompletude de Gödel, que sem dúvida pode ser considerada uma das maiores descobertas científicas/filosóficas da Humanidade.</p> <p>O Colegiado do curso de Matemática do IM-UFRRJ, embora reconheça a enorme importância da Filosofia da Matemática, observou a completa impossibilidade de oferecer tal curso para os alunos do bacharelado, tendo em vista que não são apresentados pré-requisitos necessários para a compreensão plena dos assuntos que deveriam ser abordados. Além disso, o Colegiado não considera estes assuntos pertinentes à formação acadêmica do discente.</p> <p>Deve-se levar em consideração, também, o fato do Departamento de Tecnologias e Linguagens não possuir um profissional com o perfil requerido para ministrar esta disciplina.</p>			
Observação			
<ul style="list-style-type: none"> • A atual ementa mais se aproxima da disciplina História da Matemática, que já é oferecida como optativa para o curso. • Não há no curso de bacharelado em Matemática Aplicada Computacional oferecido pelo DEMAT-UFRRJ uma disciplina com esta finalidade. 			

7.2 Disciplinas Obrigatórias que Passam a ser Optativas

Disciplina	Probabilidade e Estatística I		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM440	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Distribuições por Amostragem. Estimacão. Testes de Significância. Análise Bidimensional. Análise da Variância. Regressão Linear Simples. Técnicas de Reamostragem.			
Justificativa			
O Colegiado observou que tpicos mais importantes da Probabilidade não eram contemplados nesta ementa. Com a inclusão da disciplina Introduco  Matemática Combinatória na grade do curso de bacharelado, este problema será contornado. Além disso, parte desta ementa será adicionada ao programa da disciplina Estatística Básica, que  obrigatória para o curso.			
Observaoes			
Esta disciplina passará para o corpo de disciplinas optativas do curso, e seu oferecimento não será comprometido tendo em vista que compõe a grade curricular do curso de Administrao (IM-UFRRJ).			

Disciplina	Variáveis Complexas		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM442	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Funo de uma variável complexa. Limite. Continuidade. Funoes Analíticas. Integrao complexa. Séries de potências. Teorema dos Resíduos. Transformaoes.			
Justificativa			
Embora uma introducão  Análise Complexa, feita nesta disciplina, seja de importância fundamental em diversas áreas da Matemática, o Colegiado julgou que a apresentao da linguagem básica da topologia dos espaços métricos, vista na disciplina Espaços Métricos,  mais adequada para a formao do futuro bacharel em Matemática Aplicada.			
Observaoes			
Nenhuma.			

7.3 Disciplinas Reformuladas

Disciplina	Geometria Euclidiana		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM430	30 h	Teóricos	Práticos
		2	0
Ementa			
Axiomática da Geometria Plana. Polígonos. Circunferência. Área de figuras planas. Noções de Geometria Espacial.			
Justificativa			
Não haverá alteração em sua ementa. Será feita uma adequação à sua carga horária.			
Observações			
A carga horária passa de 30 horas para 60 horas.			

Disciplina	Álgebra I		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM405	90 h	Teóricos	Práticos
		6	0
Ementa			
Introdução à Lógica. Teoria dos Conjuntos. Relações e Funções. O anel dos números Inteiros: axiomática, divisibilidade, MDC, MMC, bases de numeração, números primos. Congruência Modular.			
Justificativa			
Haverá uma adequação de sua ementa, que era considerado pelo corpo docente da Matemática do DTL como sendo extenso.			
Observações			
A carga horária passa de 90 horas para 60 horas. Em virtude disso, seu conteúdo programático será redistribuído.			

Disciplina	Matemática Elementar		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM499	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Funções: Lineares, Quadrática, Modular, Exponencial, Logarítmica. Polinômios. Números Complexos			
Justificativa			
Adequar o primeiro ano do bacharelado ao da licenciatura em Matemática.			
Observações			
Nenhuma.			

7.4 Disciplinas Novas Introduzidas

Disciplina	Programação Inteira		
Código	Carga Horária	Créditos	
	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Introdução à Programação Inteira. Métodos de programação. Métodos de corte. Métodos de busca em árvores. Relação entre programação linear e programação inteira.			
Justificativa			
O conteúdo programático é considerado extenso. A Teoria dos Grafos, embora seja um ramo importantíssimo da Matemática, será retirada pois é uma disciplina optativa para o curso de licenciatura.			
Observações			
Nenhuma.			

Disciplina	Introdução à Álgebra		
Código	Carga Horária	Créditos	
	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Introdução à Lógica. Revisão crítica do conteúdo de Teoria dos Conjuntos. Relações e Funções, com ênfase à prática do raciocínio lógico-dedutivo na demonstração de propriedades. Princípio da Indução Finita. Números Complexos. Polinômios.			
Justificativa			
Adequar o primeiro ano do bacharelado ao da licenciatura em Matemática.			
Observações			
Nenhuma.			

Disciplina	Introdução à Matemática Combinatória		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM434	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Técnicas de Contagem: Combinação, Arranjo e Permutação. Princípios de Inclusão e Exclusão e da Casa dos Pombos. Introdução à Probabilidade.			
Justificativa			
O conteúdo programático é considerado de fundamental importância. Além disso, esta disciplina é pré-requisito para a nova disciplina Introdução à Teoria dos Grafos.			
Observações			
Nenhuma.			

Disciplina	Introdução à Teoria dos Grafos		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM490	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Funções Geradoras. Relações de Recorrência. Grafos. Conectividade. Representações. Árvores e Florestas. Árvores Geradoras. Circuitos Eulerianos. Ciclos Hamiltonianos. Planaridade. Grafos Direcionados. Classes de Grafos e Caracterizações. Métodos de Busca.			
Justificativa			
Uma das preocupações centrais da teoria dos grafos é a construção de algoritmos eficientes para a solução de problemas sobre grafos. Muitos desses problemas foram motivados por importantes aplicações práticas da computação, da matemática e da engenharia. O Colegiado julgou ser de extrema importância a inclusão desta disciplina como obrigatória.			
Observações			
<ul style="list-style-type: none"> • Atualmente é optativa para o curso de bacharelado; • Esta disciplina também é obrigatória para o curso de Ciência da Computação, o que facilita seu oferecimento aos alunos do bacharelado. 			

Disciplina	Análise II		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM439	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Funções Contínuas. Derivadas. Integral de Riemann.			
Justificativa			
Um curso introdutório de Análise Real é considerado de fundamental importância para todas as áreas da Matemática, tendo em vista que trata da fundamentação dos conceitos apresentados de maneira tecnicista nos cursos de Cálculo. Na forma atual, é apresentada no curso de Análise I somente parte da ementa aconselhável para um programa de graduação em Matemática.			
Observações			
Praticamente todos os cursos de pós-graduação em Matemática (e inclusive de áreas afins) exigem conhecimentos de Análise Real dos candidatos a ingresso em seus programas, o que torna uma obrigação oferecer dar mais ênfase a essa disciplina.			

Disciplina	Geometria Analítica Plana		
Código	Carga Horária	Créditos	
	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Coordenadas na reta e no plano, distâncias. Estudo da reta. Cônicas: parábola, círculo, hipérbole e elipse.			
Justificativa			
Adequar o primeiro ano do bacharelado ao da licenciatura em Matemática.			
Observações			
Nenhuma.			

Disciplina	Geometria Analítica Espacial		
Código	Carga Horária	Créditos	
	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Coordenadas e Vetores no espaço. Estudo da reta no espaço. Estudo do plano no espaço. Estudo das quádricas.			
Justificativa			
Adequar o primeiro ano do bacharelado ao da licenciatura em Matemática.			
Observações			
Nenhuma.			

Disciplina	Espaços Métricos		
Código	Carga Horária	Créditos	
IM498	60 h	Teóricos	Práticos
		4	0
Ementa			
Espaços Métricos. Funções Contínuas. Linguagem básica da Topologia. Conexidade. Completude. Compacidade.			
Justificativa			
A linguagem básica da Topologia dos Espaços Métricos, devido à sua generalidade, é uma ferramenta fundamental para várias áreas da Matemática.			
Observações			
Nenhuma.			

7.5 Características das Matrizes Curriculares

Créditos/Áreas	Grade Atual	Grade Proposta
Área Específica	64	80
Área Computacional	28	28
Área Aplicada	24	28
Área Humana	6	2
Áreas Afins	16	12
Monografia	0	0
Atividades Acadêmicas	0	0
Optativas	16	8
TOTAL:	154	158

Carga Horária/Áreas	Grade Atual	Grade Proposta
Área Específica	960	1200
Área Computacional	420	420
Área Aplicada	360	420
Área Humana	90	30
Áreas Afins	240	120
Monografia	200	200
Atividades Acadêmicas	120	120
Optativas	240	120
TOTAL:	2630	2660

Nova Iguaçu, 21 de janeiro de 2010.

Marcelo Ferreira Farias
Coordenador do Curso de Matemática