

Eixo de Representação e Simulação

Reunião Inter-eixos BC&T - 2014

As discussões ocorreram em 4 reuniões presenciais sobre os seguintes temas:

- ❑ Créditos e Adequação Horária das Disciplinas;
- ❑ Consolidação e Melhoria das Ementas (2 reuniões);
- ❑ Medidas para a Melhoria do Processo Ensino Aprendizado.

Participantes

Alexei Magalhães Veneziani

Ana Carolina Boero

Antônio Cândido Faleiros

Armando Caputi

Antônio Garrido Gallego

Celso Chikahiro Nishi

Cristian Favio Coletti

Daniel Miranda Machado

Edson Alex Arrázola Iriarte

Eduardo Gueron

Francisco José Brabo Bezerra

Igor Leite Freire

Jeferson Cassiano

Jeronimo Pelegrini

João Carlos da Motta Ferreira

João Paulo Gois

Marcelo Bussotti Reyes

Márcio Fabiano da Silva

Maria de Lourdes Merlini Giuliani

Mariana Rodrigues da Silveira

Mauricio Firmino

Mauricio Richartz

Norberto Anibal Maidana

Rafael de Mattos Grisi

Roberto Venegeroles Nascimento

Rodrigo Fresneda

Rodrigo de Alencar Hausen

Sandra Maria Zapata Yepes

Sinuê Dayan Barbero Lodovici

Valdecir Marvule

Vínicius Cifu Lopes

Vírginia Cardia Cardoso

Vivili Maria Silva Gomes

Welington Vieira Assunção

Wesley Góis

Zhanna Gennadyevna Kuznetsova

- ❑ **Diagnóstico**
- ❑ **Créditos e Adequação Horária**
 - ❑ **Justificativas**
- ❑ **Ementas**
- ❑ **Medidas para a Melhoria do Processo Ensino Aprendizado.**

Diagnóstico

Diagnóstico

- ❑ Uma parcela significativa dos ingressantes possuem déficits de formação;
- ❑ Em diversas disciplinas do eixo, os docentes não conseguem ministrar de tópicos fundamentais da ementa;
- ❑ Uma parcela significativa dos discentes apresenta dificuldades de apreender o conteúdo ministrado nas disciplinas;
- ❑ Uma parcela significativa dos discentes apresenta, ao cursar uma determinada disciplina, dificuldades decorrentes do aprendizado inadequado de conceitos de disciplinas prévias;
- ❑ Queixas por parte da comunidade discente que alguns (poucos) docentes não cumprem a ementa;

Créditos e Adequação Horária

- ❑ A comunidade docente e a comunidade discente avaliam que há pouco tempo para exemplos, resolução de exercícios, maturação etc;
- ❑ Docentes que ministram disciplinas específicas, queixam-se sobre o fato dos alunos não conhecerem algum tópico elementar ministrado numa das disciplinas do eixo: Ex: resolver uma integral, resolver uma equação diferencial, parametrizar uma região, etc.

Créditos e Adequação Horária

Créditos e Adequação Horária das Disciplinas

Créditos e Adequação Horária

É um diagnóstico **unânime** que temos problemas graves de adequação da ementa a carga horária nas disciplinas de:

- Funções de uma Variável
- Geometria Analítica
- Introdução à Probabilidade e Estatística
- Funções de Várias Variáveis

Funções de Várias Variáveis

Para a disciplina de Funções de Várias Variáveis, a proposta é a **redução** da ementa.

Assim essa disciplina passaria a tratar apenas da parte escalar da teoria de Várias Variáveis, diga se de passagem, prática corrente para a maioria dos docentes.

Geometria Analítica

Em termos gerais a ementa de Geometria Analítica foi considerada adequada e sem espaços para reduções, porém sua carga horária foi considerada insuficiente.

A posição **unânime** é a de **aumentar** a carga horária para 4 créditos (TPI - 4-0-4).

Introdução à Probabilidade e Estatística

Novamente em termos gerais a ementa de Introdução à Probabilidade e Estatística foi considerada adequada e sem espaços para reduções, porém sua carga horária foi considerada insuficiente.

A posição **unânime** é a de **aumentar** a carga horária para 4 créditos (TPI - 4-0-4).

Funções de uma Variável

Sendo uma das disciplinas fundamentais do Bacharelado em Ciência e Tecnologia e sem dúvida a disciplina essencial do Eixo, a proposta do grupo é **aumentar** os créditos de Funções de uma Variável para 6, com TPI 6-0-6.

Argumentos para o Aumento de Créditos

- ❑ Insuficiência da carga horária;
- ❑ Comparativos

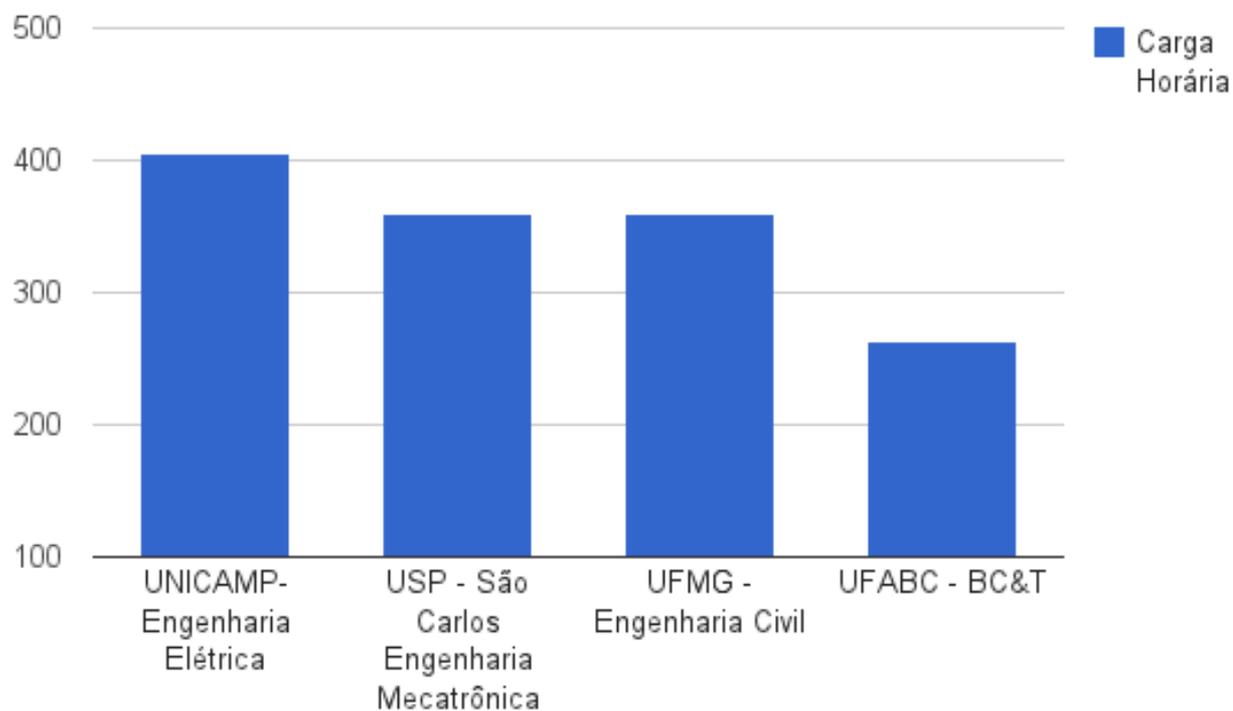
Comparativo com Outras Universidades - BC&Ts

Cursos	Carga Horária (disciplinas básicas de Matemática)
BC&T - UNIFESP	Calculo I - 6 créditos semestrais
BC&T - UNIFAL	Cálculo I - 6 créditos semestrais
BC&T - UFVJM	Cálculo I - 5 créditos semestrais Cálculo II - 5 créditos Probabilidade e Estatística-4 crédito semestrais
BC&T - UFERSA	Disciplinas de 4 créditos semestrais. Mas FUV é equivalente a Cálculo I e II (8 créditos)
BC&T - UFSJ	FUV é equivalente a Cálculo I com 72 horas

Comparativo com Outros Cursos

Cursos	Carga Horária (considerando apenas disciplinas básicas de conteúdos similares)
UNICAMP- Engenharia Elétrica	405hrs
USP - São Carlos Engenharia Mecatrônica	360hrs
UFMG - Engenharia Civil	360hrs
UFABC - BC&T	264hrs

Carga horária dedicada a disciplinas de conteúdos similares as do Eixo de Representação e Simulação em diversos cursos.

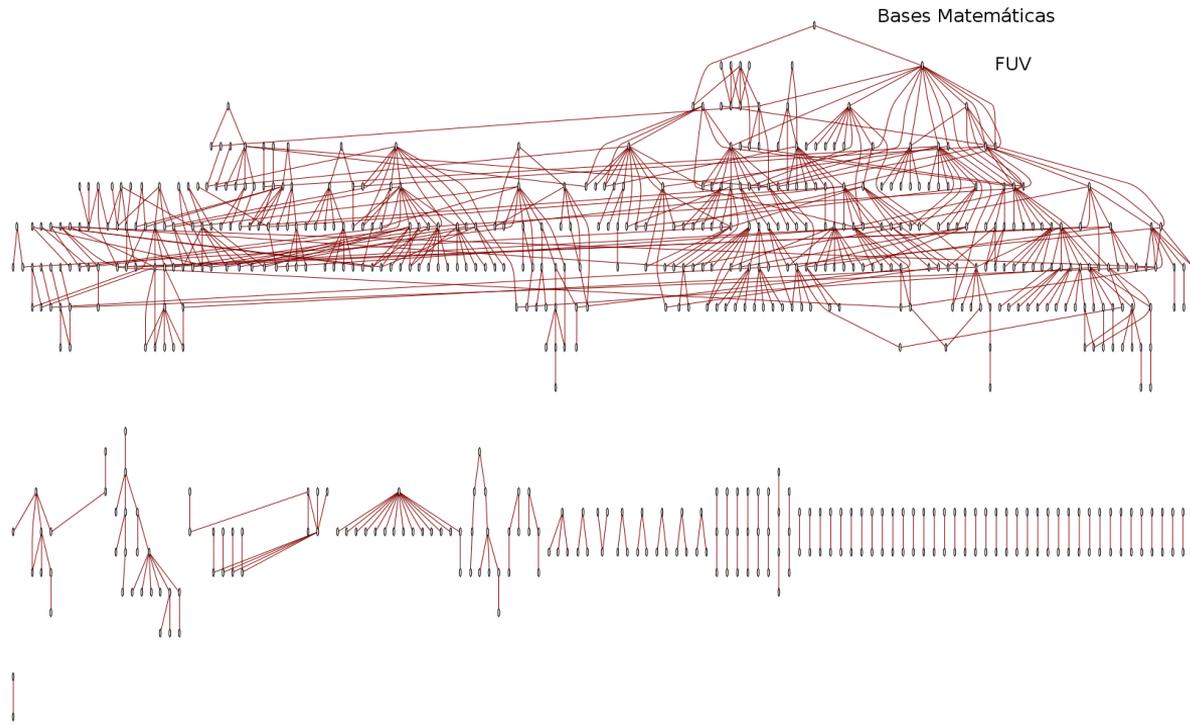


Comparativo com a Universidade de Stanford

	UFABC	Stanford
Disciplina	FUV	Math 41 e parte de Math 42
Carga Horária	48h	80h

Ressaltamos porém que os cursos Math 41 e 42 são classificados pela própria Stanford como **“accelerated pace”**.

Importância das disciplinas do Eixo para o BC&T e Pós-BC&T



Disciplina	Disciplinas da UFABC que possuem ela como recomendação, direta ou indireta	Créditos
Funções de Uma Variável	219	4
Geometria Analítica	134	3
Fenômenos Mecânicos	117	5
Fenômenos Térmicos	96	4
Fenômenos Eletromagnéticos	57	5
Funções de Várias Variáveis	54	4
Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	41	4
Processamento da Informação	41	5
Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos	29	3
Introdução à Probabilidade e Estatística	26	3

Ementas

Consolidação e Melhoria das Ementas

Metodologia

A discussão tomou como ponto inicial, um compêndio de programas, ementas, cronogramas elaborados e compilados ao longo dos últimos anos pelos coordenadores de disciplinas.

A partir dessa proposta inicial em duas reuniões presenciais, todos os pontos sobre os quais não havia consenso foram discutidos e votados.

Principais Alterações

❑ Consolidação da ementa de Bases Matemáticas para a praticada efetivamente. Assim a disciplina passa a ter um tema central claro: funções.

❑ A inclusão dos tópicos de Elementos de Linguagem e Lógica Matemática. A inclusão desses tópicos parte do diagnóstico que os ingressantes possuem além de dificuldades manipulativas/operacionais também dificuldades conceituais, de compreensão e leitura dos enunciados matemáticos.

❑ Inclusão do Conceito de Limite de Funções em Bases Matemáticas (e a conseqüente remoção do mesmo tópico de FUV). Essa mudança tem como principal objetivo aumentar a dispersão temporal dos tópicos de Limite, Derivadas e Integrais, considerados os tópicos fundamentais nas disciplinas do Eixo.

- ❑ Remoção dos tópicos concernentes a cálculo vetorial de Funções de Várias Variáveis, em especial a remoção dos Teoremas de Green, Gauss e Stokes. Ressaltamos que já era prática corrente não ministrar esses tópicos.
- ❑ Alterar os quadrimestre ideais de Funções de Várias Variáveis e Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Essa mudança é benéfica a disciplina de Fenômenos Eletromagnéticos, que utiliza desse arcabouço conceitual, e além disso permite a inclusão do tópico de equações exatas na disciplinas de Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias.
- ❑ Consolidação e melhoria das ementas das outras disciplinas;

Bases Matemáticas

Elementos de Linguagem e Lógica Matemática: proposições, conectivos e quantificadores, condições necessária e suficiente. Elementos da Teoria Ingênua de Conjuntos: Conjuntos, Subconjuntos, Operações com Conjuntos: União e Intersecção. Conjuntos Numéricos: Números naturais e Indução. Números Reais. Equações e Inequações. Funções: definição e propriedades. Funções Injetoras e Sobrejetoras. Operação com Funções. Função Composta e Inversa. Funções Reais: função escada, função módulo, funções lineares, funções polinomiais, funções racionais, funções trigonométricas, funções trigonométricas inversas, funções exponenciais e funções logarítmicas. Gráficos de funções. Transformações do gráfico de uma função: translação e dilatação. Limite e Continuidade: conceito de limite de função; propriedades dos limites; Teorema do Confronto, limites laterais; limites infinitos; Continuidade; Teorema do Valor Intermediário.

Funções de uma Variável

TPI 6-0-6

Derivadas. Interpretação Geométrica e Taxa de Variação. Regras de derivação. Derivadas de funções elementares. Derivadas de ordem superior. Diferencial da função de uma variável. Aplicações de derivadas. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos, absolutos e relativos. Análise do comportamento de funções através de derivadas. Regra de L'Hôpital. Crescimento, decrescimento e concavidade. Construções de gráficos. Integral definida. Interpretação geométrica. Propriedades. Antiderivada e Integral indefinida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações da integral definida. Técnicas de Primitivação: técnicas elementares, mudança de variáveis, integração por partes, integração de funções racionais por frações parciais e Integrais trigonométricas. Aplicações ao cálculo de áreas e volumes.

Geometria Analítica

TPI 4-0-4

Em vermelho, os tópicos que constarão na ementa apenas se TPI for alterado para 4-0-4.

Vetores: Operações Vetoriais, Combinação Linear, Dependência e Independência Linear; Bases; Sistemas de Coordenadas; Produto Interno e Vetorial; Produto Misto. Retas e Planos; Posições Relativas entre Retas e Planos. Distâncias e ângulos. Mudança de coordenadas: Rotação e translação de eixos. **Coordenadas polares**. Cônicas: Elipse: Equação e gráfico; Parábola: Equação e gráfico; Hipérbole: Equação e gráfico . **Equação Geral do segundo Grau**. **Introdução às Superfícies Quádricas: equações reduzidas e gráficos.**

Funções de Várias Variáveis

QUADRIMESTRE IDEAL: 3º

Curvas. Parametrização de Curvas. Domínios, curvas de nível e esboço de gráficos. Limite e continuidade. Derivadas parciais. Diferenciabilidade. Derivada direcional. Regra da cadeia. Funções implícitas. Máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Integrais duplas e triplas. Mudança de variáveis. Integração em coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Aplicações no cálculo de áreas e volumes.

Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias

QUADRIMESTRE IDEAL: 4º

Introdução às equações diferenciais: terminologia e alguns modelos matemáticos. Equações diferenciais de primeira ordem: Separação de variáveis. Equações Exatas. Substituições. Equações Lineares. Equações Autônomas e Análise Qualitativa. Teorema de Existência Unicidade: Enunciado e Consequências. Aplicações

Equações diferenciais lineares de ordem superior: Equações lineares homogêneas com coeficientes constantes. Método dos coeficientes indeterminados e de Variação de Parâmetros. Aplicação de equações diferenciais de segunda ordem: modelos mecânicos e elétricos. Resolução de sistemas de duas equações pela conversão à uma EDO de ordem superior.

Introdução à Probabilidade e Estatística

Em vermelho, os tópicos que constarão na ementa apenas se TPI for alterado para 4-0-4.

Princípios básicos de análise combinatória. Definição de probabilidade. Probabilidade condicional e independência. Variáveis aleatórias. Funções distribuição de probabilidades discretas e contínuas. Principais distribuições: de Bernoulli, binomial, de Poisson, geométrica, uniforme, exponencial, normal. Variáveis Aleatórias Independentes. Valor médio e variâncias. **Variável Aleatória Discreta Bidimensional.** Estatística descritiva: estimadores de posição e dispersão. Lei fraca dos Grandes números. Teorema Central do Limite. **Intervalo de Confiança para a Média e para Proporções. Teste de Hipótese para a Média.**

**Melhoria do Processo
Ensino Aprendizado.**

Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Uma das medidas a serem adotadas para melhorar o processo de ensino aprendido é a utilização de ambientes virtuais de aprendizado, de maneira similar ao que acontece nas disciplinas de Fenômenos Mecânicos, Térmicos e Eletromagnéticos.

A primeira disciplina do eixo a ter esse ferramental desenvolvido e implementado será Funções de uma Variável. Em especial, esperamos a médio prazo elaborar:

- ❑ Listas de exercícios valendo notas (que serão de caráter opcional para os alunos);
- ❑ Exercícios auto-corretivos;
- ❑ Vídeos.

Curso de Inserção Universitária

Módulo com material elaborado pelos alunos do PROFMAT.

Ementa do Módulo:

Funções. Funções Afins. Funções Quadráticas. Funções Polinomiais, Funções Exponenciais e Logarítmicas, Funções Trigonométricas.

Bibliografia

- ❑ A Matemática no Ensino Médio - Elon Lages Lima
- ❑ Matemática - Volume Único - Gelson Iezzi

Mapeamento das Dificuldades dos Alunos

Finalmente a última proposta para a melhoria do processo de ensino aprendido é elaborar uma lista cumulativa catalogando os erros conceituais mais comuns dos alunos. Claramente, a criação dessa lista deveria ser um esforço coletivo dos docentes que ministram as disciplinas. Em particular essa lista ajudaria os docentes que ministram a disciplina pela primeira vez.

O segundo passo desse projeto seria encontrar meios comprovados de contornar as dificuldades catalogadas na primeira parte desse projeto.

Outra melhoria a ser obtida desse esforço seria a melhoria das listas 0, usadas nos inícios dos cursos de modo a sanar dificuldades dos alunos e a revisar conceitos fundamentais de disciplinas anteriores.

Outras Sugestões

- ❑ Monitorias
- ❑ Assistente Docente
- ❑ Cursos Unificados e Homogeneização

Relatório

bit.ly/bct-relatorio