

GRUPO DE TRABALHO
CIÊNCIAS BÁSICAS E MATEMÁTICA NA ENGENHARIA (GT-CbME)
Pauta de trabalho do encontro no COBENGE 2018

Simone Leal Schwertl (FURB)
Gabriel Loureiro de Lima (PUC/SP)
Coordenadores do GT- CbME

O encontro do GT-CbME no Cobenge de 2018 teve como meta proporcionar um diálogo entre professores das áreas específicas dos cursos de engenharia e professores das Ciências Básicas e da Matemática, com intuito de apresentar respostas ou caminhos a serem trilhados para responder aos seguintes questionamentos:

- Quais são as dificuldades enfrentadas pelos professores dos cursos de engenharia no que tange ao ensino e aprendizagem das Ciências Básicas e da Matemática?
- Que caminhos ou possibilidades concretas podem ser indicados para apresentar aos estudantes, durante os dois primeiros anos dos cursos de engenharia, a importância ou a aplicabilidade de conceitos e propriedades trabalhadas nas disciplinas das áreas de Ciências Básicas e de Matemática ministradas em cursos de Engenharia?

Para tanto, os coordenadores do GT-CbME organizaram as seguintes estratégias:

- 1) Discussão de textos enviados *a priori* aos participantes do GT- CbME, os quais foram escritos de forma a trazer o olhar da área específica e das Ciências Básicas e da Matemática para um problema relevante/clássico de uma área da Engenharia e para sua solução. Além disso, os textos sinalizam desafios e benefícios do diálogo entre professores de diferentes áreas, tanto para compreensão do problema, quanto para qualificar a atuação dos docentes em cursos de Engenharia.
- 2) Reflexões a respeito dos questionamentos anteriormente apresentados.
- 3) Utilização de “*um espaço virtual*” para disponibilizar os artigos, que permita leitura prévia dos textos pelos participantes, bem como a postagem de comentários e questionamentos direcionados aos autores ou mesmo aos demais participantes do GT. Nesse espaço virtual também será possível estabelecer diálogos visando refletir a respeito dos questionamentos anteriormente mencionados (diretamente relacionados à meta do encontro deste ano do GT) e centralizar as contribuições das discussões realizadas durante o encontro do GT no Cobenge 2018.

A produção do GT-CbME, advinda do encontro realizado no COBENGE 2018, será socializada no COBENGE 2019.

Resumos dos textos que contribuíram para as discussões do
GT-CbME no COBENGE 2018

**ESTRUTURA ESTAIADA: UMA ARTICULAÇÃO ENTRE ENGENHARIA,
FÍSICA E MATEMÁTICA EM UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA**

Fábio Gerab – prifgerab@fei.edu.br
Tiago Estrela de Oliveira – t.estrela@fei.edu.br
Centro Universitário FEI – Departamento de Matemática*

Bruno Eizo Higaki – bruno.higaki@fei.edu.br
Kurt André Pereira Amann – kpereira@fei.edu.br
Centro Universitário FEI – Departamento de Engenharia Civil*

Antonio Santoro – asantoro@fei.edu.br
Centro Universitário FEI – Departamento de Física*
*Av. Humberto de Alencar Castelo Branco 3972
CEP 09850-901 – São Bernardo do Campo – SP

Resumo: Discute-se um problema real, a ser estudado ao longo de um curso de engenharia, integrando as Ciências Básicas e a Matemática com áreas específicas da Engenharia. O problema baseia em uma estrutura rígida sustentada por cabos. Inicialmente o estudante é instigado a buscar tanto a sua solução analítica, com conceitos de matemática e física, como a solução numérica, utilizando conhecimentos de cálculo numérico e de computação. Ainda nas etapas iniciais do curso o problema permite o desenvolvimento de habilidades tanto em desenho técnico, tomando o projeto como temática, como laboratoriais, utilizando um modelo semelhante no laboratório de Física. Posteriormente o problema ganha complexidade pois agregam-se cálculos estruturais, utilizando conhecimentos de resistência dos materiais e de otimização. Em etapas finais do curso, o estudante desenvolve habilidades em otimização de um projeto real, considerando tanto as suas características estruturais, como a correta avaliação dos custos do projeto. Este projeto pode ser revisitado ao longo do curso, em distintos graus de profundidade, permitindo uma abordagem multidisciplinar.

Palavras-chave: Educação em Engenharia, Aprendizagem Significativa, Educação Superior, Aprendizagem baseada em Problemas, Ciências Básicas.

MODELAGEM DO NÍVEL DE UM TANQUE UM ESTUDO INTERDISCIPLINAR

Isolda Gianni de Lima - iglima1@gmail.com
Luis Muniz – muniz@upcontrol.com.br
Laurete Zanol Sauer – lzsauer@ucs.br
Universidade de Caxias do Sul, Área do Conhecimento de Ciências Exatas e Engenharias

Resumo: Este artigo apresenta um problema clássico da Engenharia Química, que envolve vários conceitos abordados em disciplinas de Matemática, tais como: derivada, processos para ajuste de curvas a partir de dados experimentais, equação diferencial ordinária não linear, o método de Euler, a transformada de Laplace, o processo de linearização, bem como o de convergência de uma solução numérica, por comparação de resultados reais e aproximados por processos numéricos. Além destes, há outros, das áreas de Física e de Química que, neste artigo, não serão abordados. Porém trata-se de uma possibilidade vislumbrada para a continuação de um trabalho que, entende-se ser imprescindível para a melhoria das condições de aprendizagem em cursos de graduação em Engenharia, tanto das disciplinas básicas, quanto dos conceitos estruturantes da respectiva área da Engenharia em que se encontram. Além do detalhamento do problema são apresentadas possibilidades de abordagem do mesmo, como propulsor para a aprendizagem ou para dar sentido aos conceitos matemáticos inicialmente identificados. Conclui-se com a apresentação de possibilidades para enfrentar os desafios com base nos benefícios do diálogo entre professores de diferentes áreas tanto

para compreensão de problemas reais, quanto para qualificar a atuação de docentes de cursos de Engenharia.

Palavras-chave: Engenharia Química. Modelo do nível de um tanque. Conceitos matemáticos.

VARIÁVEIS SOCIAIS E HUMANAS NOS MODELOS MATEMÁTICOS APLICADOS À ENGENHARIA

StefaneLayanaGaffuri – stefanegaffuri@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Francisco Beltrão

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) -Florianópolis – SC

Leandro Bordin – lbordin@uffs.edu.br

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Câmpus Chapecó

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) -Chapecó – SC

Paula Andrea GrawieskiCiviero – paula.civiero@ifc.edu.br

Instituto Federal Catarinense (IFC) – Campus Rio do Sul -Rio do Sul – SC

Walter Antonio Bazzo – Walter.bazzo@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) -Florianópolis – SC

Resumo: O artigo tem como objeto de estudo o modelo gaussiano de dispersão de poluentes atmosféricos, usualmente praticado no ensino de Engenharia. Para além das técnicas, buscou-se discutir as variáveis sociais e humanas que constituem tal modelo, ao conduzir o estudante de engenharia a uma visão crítica e criativa na identificação e resolução de problemas. Este estudo é relevante pois faz uso de conceitos matemáticos, estatísticos, físicos e químicos, sendo um trabalho interdisciplinar entre as ciências básicas. O modelo em questão equaciona variáveis como direção e velocidade do vento, classe de estabilidade da atmosfera, altura da fonte de poluição, taxas de emissão e superfície do solo e com isso proporciona aos profissionais de Engenharia a possibilidade de simular o comportamento da nuvem de dispersão de acordo com a alteração de qualquer uma de tais variáveis. As melhores decisões técnicas podem ser tomadas a partir dessas mudanças de cenário e, portanto, a Engenharia cumpre com seu papel de resolver problemas, nesse caso da indústria que no seu fazer produtivo/tecnológico causa um problema ambiental para o coletivo da sociedade. Conclui-se que se faz necessário desvelar as variáveis reais que compõem esse modelo e debater sobre as implicações sociais da tecnociência que estão imbricadas na resolução desse algoritmo. Trabalhar nessa perspectiva é explorar ao máximo o potencial da Matemática na educação em Engenharia. É, inclusive, aproveitar disciplinas que apresentam altos índices de retenção e evasão para problematizar a relação entre Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e para fazer efetivas aproximações entre as ciências básicas e a Engenharia.

Palavras-chave: Modelo Matemático; Engenharia; CTS; Tecnociência.

A ROBÓTICA COMO AGENTE INTEGRADOR DE DIVERSOS CONHECIMENTOS EXISTENTES EM GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR

Osmar Ogashawara – osmaroga@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos, CCET, Departamento de Engenharia Elétrica

Renato José de Moura – moura@dm.ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos, CCET, Departamento de Matemática

Resumo: O avanço da tecnologia nas últimas décadas bem como os meios de automação, ocasionaram forte influência nos processos de produção industrial, na agricultura, nos ramos dos serviços, entre outros. Isso permitiu que houvesse um crescimento expressivo nestes segmentos. A automação passou a ser então uma questão fundamental para os novos tempos. Entre os diferentes processos de automação, o campo da robótica tem crescido em diversas áreas e hoje encontra inúmeras aplicações. No campo das Ciências Exatas a robótica tem seu desenvolvimento através da interação existente nas diferentes áreas do conhecimento, como a Matemática, Física, Computação e outras. Este trabalho procura trazer algumas aplicações de conhecimentos existentes no campo da Robótica industrial para serem explorados durante as disciplinas de Álgebra Linear e Geometria Analítica, como agente motivador para uma aprendizagem ativa e significativa destes conhecimentos. Espera-se que tais reflexões possam contribuir para que estas aplicações sejam mais um elo de interseção entre as Engenharias e as disciplinas de Matemática Básica.

Palavras-chave: Automação. Interdisciplinaridade. Matemática.

EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: UMA APROXIMAÇÃO NECESSÁRIA ENTRE AS CIÊNCIAS BÁSICAS E MATEMÁTICA E OS ENGENHEIROS

Elias Antunes dos Santos – eliasantunes@unemat.br

MarinezCargnin-Stieler – marinez@unemat.br

Marcelo Filgueiras Guimarães – mfilgueiras72@gmail.com

Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT, Departamento de Engenharia Civil

Resumo: Este artigo tem como objetivo identificar e analisar as atividades realizadas pelos alunos e discutir a aprendizagem adquirida durante os trabalhos interdisciplinares realizados pelos alunos do curso de Engenharia Civil no decorrer de 2017/2. A investigação está baseada em um estudo de caso realizado dentro do contexto da Engenharia da Universidade do Estado do Mato Grosso. Os documentos analisados são os relatórios e os resultados produzidos pelos alunos dos semestres iniciais dos dois primeiros anos do curso de Engenharia Civil. Resultados apontam que os conteúdos foram aplicados a contento ao longo do projeto interdisciplinar. Também ocorreram e pode-se dizer que com maior relevância a integração dos conteúdos, a vivência dos alunos, o interesse de planejar e executar uma obra e dessa forma os conteúdos das disciplinas deram suporte para as tomadas decisões.

Palavras-chave: Educação em engenharia. Ciências Básicas e Matemática na Engenharia. Aprendizagem ativa. Formação de professores. Ensino Superior.

UMA ABORDAGEM NA DISCIPLINA DE CÁLCULO CONTEMPLANDO CIRCUITOS ELÉTRICOS

Nival Nunes de Almeida – nivalnunes@yahoo.com.br
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Valquiria Villas-Boas – vvillasboas@gmail.com
Universidade de Caxias do Sul -UCS

Simone Leal Schwertl –sileal@furb.br
Universidade Regional de Blumenau -FURB

Márcia Jussara HeppRehfeldt - mreinfeld@univates.br
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Resumo: O presente texto traz uma abordagem para a disciplina de Cálculo contemplando circuitos elétricos. Apresentam-se os elementos essenciais de um circuito RC, bem como a modelagem matemática do mesmo, de forma a explicitar a necessidade de conhecimentos na área de Física, Funções e Cálculo Diferencial e Integral para a compreensão e o desenvolvimento das soluções desejadas. Na sequência, aspectos da compreensão física do problema são abordados à luz da teoria da aprendizagem significativa. De outra parte, professores da área da Matemática trazem suas contribuições fazendo ponderações acerca das dificuldades enfrentadas pelos professores de Cálculo, que atuam nas primeiras fases dos cursos de Engenharia. O texto é finalizado pontuando a importância do diálogo entre os professores da parte comum do curso de Engenharia para compreensão e apropriação de conceitos deste tema para serem aplicados em circuitos elétricos.

Palavras-chave: Circuitos Elétricos; Ensino e aprendizagem de Cálculo; Aprendizagem significativa.

PROBLEMA DOS PÓRTICOS – INTERFACES ENTRE A ENGENHARIA CIVIL, AS CIÊNCIAS BÁSICAS E A MATEMÁTICA

Barbara Lutaif Bianchini** – barbara@pucsp.br
Eloiza Gomes* – eloiza@maua.br
Gabriel Loureiro de Lima** – gllima@pucsp.br
Juliana Ribeiro Cordeiro* – julianarc@maua.br
Karina Bradaschia Rocha* – karina.rocha@maua.br
Luis Geraldo Cardoso dos Santos* – lgcsanto@maua.br
Paula Meirelles Bolelli* – paula.bolelli@maua.br
Rodrigo Cutri* – rodrigo.cutri@maua.br
*Instituto Mauá de Tecnologia – IMT
**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP

Resumo: Com o objetivo de construir um problema integrando disciplinas de Ciências Básicas e Matemática (CbM) com aquelas específicas e profissionalizantes dos cursos de Engenharia, apresentamos um exemplo de aplicação de conceitos matemáticos, físicos e químicos na solução de um problema clássico estudado na Engenharia Civil. Trata-se de um problema de pórtico de um pavimento, submetido a uma força estática, que faz com que a estrutura vibre livremente. Partimos de uma situação, cuja proposta e solução nos foi apresentada por engenheiros civis e exploramos de maneira detalhada os

conceitos das CbM presentes em tal contexto. Buscamos refletir a respeito das adaptações necessárias para a sua utilização em sala de aula e sobre os objetivos e potencialidades desse uso no que tange ao ensino e à aprendizagem de CbM. Destacamos também possíveis divergências de linguagem entre as abordagens da Engenharia e aquelas das CbM.

Palavras-chave: Ciências Básicas e Matemática. Engenharia Civil. Pórticos.Contextualização.