

## UMA ANÁLISE DAS PRODUÇÕES NOS COBENGEs - DEBATE NA ÁREA DE MATEMÁTICA

**Prof. Dra. Cátia M. Nehring** – [catia@unijui.edu.br](mailto:catia@unijui.edu.br)

**Prof. MSc. Claudia Piva** – [claudiap@unijui.edu.br](mailto:claudiap@unijui.edu.br)

**Prof. MSc. Nivia Kinalski** – [nivia.kinalski@unijui.edu.br](mailto:nivia.kinalski@unijui.edu.br)

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí,

Departamento de Física, Estatística e Matemática – DeFEM

Caixa Postal, 560

98.700.000 – Ijuí – RS

**Resumo:** *A partir da análise da literatura e da própria experiência, enquanto docentes nos cursos de engenharia, identifica-se que as disciplinas de matemática apresentam altos índices de reprovação, dificuldade de identificação de sua função/utilidade para o futuro engenheiro, necessidade de novas estratégias metodológicas, etc. Torna-se necessário o incremento de pesquisas voltadas ao entendimento do papel/função destas disciplinas, novas experiências didáticas e a qualificação destes componentes curriculares à formação do futuro engenheiro. Entendendo que o COBENGE – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, é um evento de discussão sobre a formação do engenheiro e possui diversos trabalhos referentes à matemática, neste artigo, mapeamos e analisamos a produção apresentada nos últimos COBENGEs considerando a produção referente a disciplinas de matemática. Nossa metodologia se efetivou na identificação de todos os artigos, na temática identificada, na forma de abordar, nos conteúdos enfocados, nos objetivos delimitados e conclusões/perspectivas traçadas. Percebemos que há um significativo número de trabalhos apresentados nesta área e que sua centralidade está na utilização de software para ensinar matemática e/ou como ferramenta de ensino; experiências com algumas disciplinas específicas; matemática como ferramenta para outras disciplinas da engenharia; papel/função da matemática para a formação do engenheiro e discussão sobre possibilidades de recuperação de conceitos básicos de matemática. Apontamos à necessidade de pesquisas específicas envolvendo professores de matemática e engenheiros na perspectiva da superação do entendimento de que a matemática deve ser um instrumento para a engenharia ou uma recuperação de conceitos básicos, possibilitando novos aprendizados nas disciplinas de matemática como conhecimento necessário do engenheiro.*

**Palavras-Chave:** Ensino de Engenharia, Disciplina de Matemática, Formação do Engenheiro.

### 1. INTRODUÇÃO

Considerando a temática do XXXV COBENGE, “Novos paradigmas da Educação em Engenharia” entendemos ser pertinente a discussão sobre os paradigmas em que se assentam

as produções, das disciplinas de matemática, nos cursos de engenharia, tendo como parâmetro os Anais dos três últimos COBENGES(2004, 2005 e 2006). Tal discussão foca o entendimento das proposições dos autores e aponta uma possibilidade de reolhar as disciplinas de matemática nos cursos de engenharia, sendo entendidas como necessárias para o futuro engenheiro.

Em artigo publicado no XXX COBENGE, Cury(2002), trás resultados de uma pesquisa, na qual apresenta um levantamento da produção realizada nos COBENGES, considerando o período de 1992-2001, enfocando: números de artigos publicados, autores, instituições, as disciplinas abordadas, na perspectiva de visualizar o que vem sendo produzido na área de matemática, para os cursos de engenharia. Propõe o entrosamento dos profissionais da área gerando uma melhoria das disciplinas de matemática nos cursos de engenharia, através da criação de grupos de discussões, formados por docentes de disciplinas de matemática de IES brasileiras, para troca de experiências ou desenvolvimento de projetos interinstitucionais.

Tal artigo é extremamente importante para os docentes que ministram disciplinas de matemática nos cursos de engenharia, como para os coordenadores/colegiados dos cursos, na perspectiva que identifica o crescimento das pesquisas enfocando as disciplinas de matemática e quais as disciplinas estão sendo discutidas nos COBENGES. Indica possibilidades de desencadear discussões significativas sobre o que esta sendo proposto nas disciplinas de matemática em vários cursos de engenharia. Percebemos que os eventos têm um sentido de dar visibilidade e publicidade às produções na área, agregar pesquisadores e conseqüentemente promover modificações nos cursos.

Entendemos que tal artigo cumpriu o papel de chamar a atenção, aos docentes de matemática, que atuam nos cursos de engenharia, que existem problemas comuns, que existe um crescimento significativo de produção na área enfocando o ensino de matemática nos cursos de engenharia. Porém, este artigo, não identifica o que é trabalhado nos artigos, quais suas propostas, como a matemática é enfocada, quais suas dificuldades, etc., pois o mesmo não tem tal pretensão.

Acreditamos então que torna-se importante aprofundarmos tal análise na perspectiva de explicitação das propostas trazidas pelos autores, considerando as disciplinas de matemática nos cursos de engenharia como uma possibilidade de contribuição para tal debate e melhoria do ensino e aprendizagem da matemática nestes.

Como docentes de cursos de engenharia e pesquisadoras na área de Educação Matemática, nos propomos a continuar tal discussão, estabelecendo como recorte o período de 2004 a 2006, enfocando especificamente artigos relacionados a experiências de trabalhos com disciplinas específicas de matemática, reflexão do papel da matemática e contextualização da matemática, nos cursos de engenharia. Nossa intenção é identificar quais as propostas trazidas pelos autores, quais as disciplinas de matemática são discutidas, quais as perspectivas de trabalho, seus limites e possibilidades, contribuindo para o debate da melhoria do ensino e aprendizagem de matemática nos cursos de engenharia.

Devemos ressaltar que a organização deste artigo faz parte de um projeto de pesquisa, o qual tem por objetivo identificar as principais dificuldades dos alunos em engenharia nas disciplinas de matemática. Tendo isso mapeado, organizar situações didáticas, baseadas na modelagem matemática, como estratégia de significação e contextualização dos conceitos pelos alunos, chamando atenção em pontos de tensão, no processo de modelagem. Em função desta pesquisa, o retorno aos Anais dos COBENGES, se fez necessária, às pesquisadoras, na perspectiva de fazer um estudo do estado da arte, nestas pesquisas.

## **2. PROCEDIMENTOS PARA COLETA DAS INFORMAÇÕES**

Para delimitar nossas informações e dados a serem coletados, definimos o período dos três últimos COBENGES, como período de análise, ou seja, os eventos de 2004, 2005 e 2006. Os congressos, deste período foram realizados nos locais identificados abaixo e tiveram como temática as seguintes questões:

Tabela 1- Identificação dos Eventos no período de 2004-2006.

<b>Evento – Ano</b>	<b>Local</b>	<b>Temática</b>
XXXII COBENGE – 2004	Universidade de Brasília – Brasília	Engenharia: Dando forma a uma nova realidade
XXXIII COBENGE – 2005	Universidade Federal de Campina Grande – PB	Promovendo e valorizando a Engenharia em um cenário de constantes mudanças
XXXIV COBENGE – 2006	Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo	Ensino de Engenharia: Empreender e preservar

Tendo os Anais dos três eventos, objeto de análise, começamos por identificar a forma de organização dos Anais e iniciar a procura dos artigos. Como os três Anais não possuem a mesma estrutura de busca, tornou-se necessário olhar praticamente todos os artigos apresentados. O recurso de busca apresentado nos Anais de 2004, se faz pela, identificação do autor, título, tema e/ou palavra-chave. Nos Anais de 2005, tem-se a identificação do autor, título, tema e listagem completa. E nos Anais de 2006 tem-se como ferramenta de busca a listagem dos temas e estes direcionam para o título e o autor do trabalho, com seu respectivo arquivo. Consideramos todos os arquivos contidos nos Anais para identificação do número total de trabalhos. A partir disso, conseguimos identificar o seguinte número de artigos em cada evento.

Tabela 2 – Número de trabalhos apresentados nos COBENGES.

<b>Ano</b>	<b>Total de trabalhos</b>	<b>Trabalhos referentes a matemática</b>	
2004	443	16	3,61%
2005	329	26	7,90%
2006	239	12	5,02%

A partir da identificação dos 54 artigos, partimos para a análise mais refinada das informações, considerando cada um dos Anais. Para este processo, relemos todos os artigos e construímos uma tabela com as seguintes questões: temática, forma abordada, conteúdo trabalhado, objetivo e conclusões/perspectivas propostas pelos autores com possíveis resultados.

### 3. ANALISANDO AS PRODUÇÕES

#### 3.1 Os Anais de 2004

No CONBENGE de 2004, a temática do evento foi “Engenharia: Dando forma a uma nova realidade”. Foram apresentados 443 artigos, sendo 16 trabalhos relacionados com a área de matemática. Apresentamos na tabela abaixo o quadro de análise do evento.

Tabela 3 – Análise da produção dos Anais do COBENGE – 2004.

<b>Temática</b>	<b>Forma de</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Perspectivas/Conclusões</b>
-----------------	-----------------	------------------	------------------	--------------------------------

	<b>Abordar</b>			
Estratégias de ensino/aprendizagem de Cálculo Diferencial Integral.	Teste para alunos; questionários para professores e Perfil sócio-econômico e conhecimentos prévios dos alunos. Situações de modelagem.	Função linear, quadrática, gráfico, domínio e imagem, Plano cartesiano, ponto máximo, transformação de unidades.	Discutir as causas do insucesso dos cursos de Cálculo e sugerir ações que possam colaborar na mudança dos paradigmas atuais do seu ensino.	Auxiliar na perspectiva de implementação de políticas, como meta tornar o ensino de cálculo dinâmico e moderno, de forma a contribuir decisivamente na formação de engenheiros mais críticos e preparados para o mundo moderno. Caráter aplicável ao ensino de cálculo.
Metodologia de projeção – grupos cooperativos.	Estratégias que propiciem o envolvimento dos alunos com a aprendizagem. Entrevista, registro e análise das falas dos integrantes de grupo de alunos.	Cálculo, Séries Fourier e Equações Diferenciais.	Transformar atitudes e concepções do aluno em relação aos processos de ensino e aprendizagem, em particular em relação a Matemática, principalmente daqueles de performance acadêmica inadequada.	Trabalhos em Grupos Colaborativos favorecem aspectos sociais e cognitivos do aluno, futuro profissional. Necessidade dos alunos perceberem a aplicação dos conteúdos de matemática na sua área de formação.
Sala ambiente para melhoria da aprendizagem em matemática e utilização de recursos computacionais.	Organização de uma sala ambiente e vivência de duas atividades investigativas. As atividades nos ambientes de aprendizagem se fundamentam na modelagem matemática e na informática.	Aproximação de funções pelo polinômio de Taylor; equações diferenciais lineares de segunda ordem e aplicações.	Vivência de atividades em ambientes de aprendizagem, baseado em atividades investigativas, fundamentados na modelagem matemática e recursos informáticos.	Os alunos se interessaram pelas atividades e avaliam que os recursos utilizados facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos e estimulam sua utilização para resolução de problemas. Refletir como as atividades devem ser avaliadas. Propor atividades intermediárias e atividades mais complexas.
Software no ensino de cálculo – Maple.	Visualização da representação gráfica de funções de mais de uma variável no estudo do cálculo avançado.	Cálculo de volume de sólidos, esfera; Integral, coordenadas polares.	Determinar o volume de um sólido, utilizando um aplicativo (Maple) considerando a grande dificuldade dos alunos em esboçar o gráfico.	O uso de software no ensino de cálculo não tem representado nenhuma grande inovação do processo ensino-aprendizagem, mas facilita a visualização dos gráficos e funções. É necessário aprofundar estudos sobre como utilizar o uso de software nas aulas de cálculo, para construção de conceitos.
Mapas conceituais e ferramentas computacionais no ensino de Equações Diferenciais	Relato de uma experiência envolvendo a construção de mapas a partir, da modelagem matemática, utilizando recursos computacionais, para exploração de métodos	Aplicação de equações diferenciais - métodos analíticos e cálculo numérico – método numérico.	Proposição, discussão e resolução de problemas na perspectiva de modelar. Utilização de recursos computacionais e elaboração de mapas conceituais.	O trabalho com mapas conceituais é uma forma de incentivar os alunos a adquirir conhecimentos significativos sobre tópicos das disciplinas de ED aplicadas e de Cálculo Numérico. Desenvolvimento da habilidade da escrita pelos alunos O recurso computacional é auxiliar no processo de fixação do

	números e gráficos.			método de resolução. Interesse dos alunos.
Modelagem matemática de um tanque de armazenamento, utilizando conceitos de cálculo.	Proposição de um problema – tanque de armazenamento de um fluido. Determinar o comportamento em função do tempo. Solução analítica e numérica.	ED, métodos numéricos; teoria dos máximos e mínimos.	Dinamizar as aulas de laboratório computacional utilizando o software Matlab e Excel para a solução de problemas envolvendo a disciplina de cálculo – relato de experiência.	O Matlab é um excelente software para utilização na engenharia em função de sua possibilidade de resolução algébrica e simbólica. Vários conceitos aprendidos em cálculo estão interligados e podem ser aplicados na solução analítica ou numérica de um mesmo problema de engenharia.
Ciclo básico identificado como não motivador dos alunos.	Discussão sobre a falta de motivação dos alunos nas disciplinas do ciclo básico e falta de preparo pedagógico dos docentes acarretando um falso pressuposto no papel do ciclo básico.	Reflexões sobre o ensino de matemática e física.	Incorporação da reflexão sobre o lugar das ciências básicas no ensino da engenharia em face da demandas da sociedade contemporânea e comprometimento pedagógico do corpo docente com as ciências básicas.	Necessidade de elaboração de um raciocínio abstrato, parte integrante de um processo educacional voltado para o diálogo com a ciência contemporânea e com a complexidade da realidade social. A maior parte da dificuldade vivenciada no ensino e aprendizagem das ciências básicas, - problemas básicos são na realidade problemas estruturais para ensino de graduação.
Interdisciplinaridade como possibilidade de estabelecer a ponte entre conteúdos das disciplinas básicas com as específicas.	Discussão entre um grupo de professores que trabalham com disciplinas integralizadoras para analisar e avaliar as formas específicas das questões de linguagem e conteúdo, considerando uma situação problema de transferência de calor	Lei de Fourier; integral; Solução algébrica da equação; Equação diferencial; limites de integração; derivada.	Identificar a linguagem dos professores dos ciclos básicos e do ciclo profissionalizante. Os alunos têm maturidade para associar os conteúdos propostos nas atividades integralizadores que buscam conexão de conhecimentos	A linguagem utilizada pelos professores do ciclo básico e do profissionalizante não é a mesma. Os alunos não têm maturidade para associar conteúdos. Abordar no ciclo básico as técnicas prioritárias e identificar os conceitos mais importantes a serem abordados pelas ciências básicas para o curso de engenharia.
Aplicação dos fundamentos matemáticos nos problemas de engenharia.	Proposição da investigação de um problema matemático – modelagem, envolvendo fenômenos de transporte. Questionário individual, relacionado a questões da formulação matemática.	Cálculo diferencial e integral.	Mostrar as dificuldades dos alunos no emprego da modelagem matemática na resolução de um problema de engenharia e as estratégias que podem ser utilizadas na solução das mesmas.	A metodologia adotada e a relação discente – docente afeta fortemente no desempenho, no aprimoramento e na motivação dos alunos. Discussão mais ampla nos curso tem modificado o comportamento dos alunos e contribui na modificação da postura dos alunos.
Estratégias Didáticas via pesquisa participante	Equipes de alunos, questionários, análise de livros	Séries de Fourier; transformadas de Laplace,	Solidificar as estratégias didáticas adotadas na disciplina de	Necessidade de adequações didáticas relacionadas com o uso das diferentes linguagens,

	textos, coleta e organização de dados, análise e seminário de apresentação.	Transformadas de Fourier e funções especiais.	matemática aplicada à engenharia e propiciar aos alunos a vivência de processos de pesquisa (iniciação científica).	dimensionamento do tempo e efetivação de processos interdisciplinares. Importância da pesquisa possibilitando novas habilidades. Focos de contribuição da pesquisa: papel do professor e aluno; ética; interdisciplinaridade e estratégias didáticas.
Desenvolvimento de uma ferramenta computacional CAD, para disciplina de geometria descritiva em aulas de EaD	Desenvolver um ambiente de suporte à educação a distância, com possibilidade de contemplar exercícios e avaliar a prática dos processos descritivos em meio computacional em contextos interativos. Problemas de geometria.	Geometria descritiva; equações paramétricas; representações paramétricas; mudança de plano de projeção e rotação.	Análise da forma como os recursos serão disponibilizados aos usuários, considerando os conceitos trabalhados em geometria descritiva e atendimento das exigências de ferramenta de educação à distância.	Testagem do sistema para reorganização de eventuais falhas. Esta ferramenta pode ser potente nas aulas presenciais.
Uso de programas educacionais – Matlab e Maple como auxílio em matemática.	Sugestões de práticas de trabalho utilizando programação e modelagem matemática, propondo 17 temas de trabalho.	Programação Linear.	Apresentar soluções que contribuam com a melhoria do ensino de matemática e aumentem a motivação, dos alunos, pela matemática. Conceitos aprendidos em uma disciplina possam ser utilizados em outras. Métodos computacionais com forma de resolver problemas de origem matemática.	Resultados identificam melhoria e aproveitamento das disciplinas envolvidas; Compreensão da relação entre as disciplinas; Prática da atividade de trabalhar em equipe; Compreensão da importância de cada disciplina dentro do curso; Aumento da compreensão do universo de problemas que podem ser resolvidos.
Uso de ferramentas tecnológicas em disciplinas de matemática, como ferramentas de investigação.	Proposição de atividades desenvolvidas nas disciplinas de Cálculo e Álgebra Linear com utilização do Winplot e calculadora.	Funções polinomiais; trigonométricas; translações verticais e horizontais; valor absoluto; Limite e derivada; Método de Gauss; Sistema linear.	Utilização crítica e de investigação de ferramentas tecnológicas; visualização de um trabalho criativo pelos alunos; reconhecimento de possibilidade e limites das ferramentas e verificação da apropriação de determinados conceitos pelos alunos.	Abandono da visão tradicional da educação. Participação e implicação do aluno no processo. Identificação que é possível mudar a realidade educacional e que as ferramentas disponíveis podem ser um forte estímulo, cabendo ao professor agir como mediador neste processo.
Incorporação de	Proposição do uso	Cálculo	Análise e	Identificação que as

ferramentas computacionais para trabalhar com características geométricas de figuras planas.	da linguagem de programação Delphi, disponibilizando ao usuário um ambiente gráfico, compatível com o sistema Windows. Determinação da área de uma figura. Duas etapas: aquisição de dados e apresentação dos resultados.	Diferencial e integral; teorema de Green; integral dupla; integral de linha; baricentro.	desenvolvimentos de um aplicativo computacional, educacional, em linguagem Delphi, baseado na aplicação do Teorema de Green, com a finalidade de calcular características geométricas de figuras planas, com contorno qualquer e o cálculo de tensão normal em qualquer ponto da figura.	atividades propostas auxiliam as disciplinas de matemática, ampliando os horizontes dos alunos, permitindo uma maior assimilação dos conhecimentos a eles transmitidos e a conscientização da inter-relação e integração entre as disciplinas.
Proposta metodológica envolvendo alunos do primeiro período, usando recursos EaD, através da plataforma TelEduc.	Relato de uma experiência de mini-curso, desenvolvido através do TelEduc, com centralidade para retomada de conceitos básicos de matemática, para alunos que estão iniciando o curso de engenharia.	Operações Básicas, Equações Algébricas, Expoentes e potências; logaritmos; regra de três.	Domínio da ferramenta, horários flexíveis para estudo, possibilidade de recuperação de conceitos básicos.	A utilização da internet como ferramenta para o ensino à distância mostrou-se extremamente versátil e funcional para melhor explicar a matemática. Identificação de falta de ferramentas específicas para a matemática no ambiente.
Metodologia da aprendizagem significativa para ensino de geometria descritiva.	Vivência de uma experiência pedagógica baseada na abordagem ausubeliana para ensinar na disciplina de geometria descritiva III.	Representação de superfície; Planificação de superfície; Interseção de superfícies com planos e retas.	Analisar a potencialidade da aprendizagem significativa como desencadeadora de aprendizagem tendo por foco conceitos de geometria descritiva.	O uso de mapas conceituais permitiu trabalhar a disciplina dentro de um contexto de currículo, não só da área da expressão gráfica, mas também, considerando os diversos cursos de engenharia. A teoria da aprendizagem significativa prioriza a potencialização da assimilação dos conhecimentos que estão sendo construídos. Aprendizagem por descoberta e por percepção.

### 3.2 Os Anais de 2005

No CONBENGE de 2005, a temática do evento foi “Promovendo e desenvolvendo a Engenharia em um cenário de constantes mudanças”. Foram apresentados 329 artigos, sendo 26 trabalhos relacionados com a área de matemática. Apresentamos na tabela abaixo o quadro de análise do evento.

Tabela 4 – Análise da produção dos Anais do COBENGE – 2005.

Temática	Forma de Abordar	Conteúdos	Objetivos	Perspectivas/ Conclusões
Modernização da	Laboratório de	Sistemas; regressão;	Mudanças na	Possibilitar as pessoas

disciplina de Cálculo numérico.	Computação Numérica, desenvolvido no ambiente Matlab.	interpolação; diferenciação; EDO.	metodologia e ter uma visão mais completa da disciplina de Cálculo Numérico.	envolvidas uma visão mais completa da disciplina de Cálculo Numérico.
Ensinando matemática através de situações problema	Problema da calha.	Sistema métrico decimal; perímetro; áreas volumes; equação; funções; trigonometria; derivadas.	Ensinar matemática partindo de um problema gerador para dar significado a ela, relacionando vários conceitos.	Utilizar outros problemas que envolvem funções mais elaboradas, para que os alunos reconheçam a importância dessa ferramenta.
Dicionário de matemática: Pré-cálculo.	Utilização de um Sistema computacional (linguagem Delphi)	Assuntos básicos de matemática que servem de suporte para cálculo diferencial e integral.	Despertar o interesse dos alunos, estimulando-os a estudar assuntos abordados no Ensino médio; sanar as deficiências dos conteúdos matemáticos ensinados no ensino médio.	Auxiliar professores e alunos dos cursos da área de Ciência Exatas, na tarefa de rever conceitos básicos. Ajudar os alunos a crescerem e amadurecerem dentro da matemática.
Cálculo numérico para simular problemas	Via objetos de aprendizagem (Macromedia Flash).	Aplicação do Método de Runge-Kutta e ED.	Aperfeiçoamento do processo de ensino aprendizagem via simulações.	Aceitação por parte dos professores em incorporar esse tipo de tecnologia no seu dia a dia e também dos alunos; possibilidade de estudar problemas mais complexos.
Criação de CD-ROM para Geometria descritiva	Através de recurso computacional gráfico- programa 3D studio Max.	Geometria espacial.	Revisar conteúdos; aprofundar conhecimentos; ser uma ferramenta de ensino em aula.	Trazer benefícios tanto para o ensino como a aprendizagem, bem como facilitar ao professor a tarefa de demonstrar as operações espaciais.
Apresentação de conceitos de Geometria descritiva.	Utilização de imagens estereoscópicas geradas por meio de software de desenho e utilização de óculos 3D.	Pontos retas e planos no espaço.	Facilitar o entendimento do conteúdo básico tridimensional ajudando o aluno a perceber elementos espaciais.	A utilização do conteúdo da disciplina através da estereoscopia venha a atrair a atenção e a curiosidade dos alunos para os conceitos básicos da disciplina para os conteúdos de pontos, retas e planos no espaço.
Inteligência Computacional.	Inclusão de uma disciplina no curso de Engenharia Elétrica.	Resolução de problemas matemáticos utilizando exemplos de modelos biológicos.	Utilizar aplicativos computacionais na resolução de problemas matemáticos.	Observar as vantagens resultantes do conhecimento dos graduandos das novas técnicas de métodos matemáticos, envolvendo métodos mais modernos “inspirados em modelos biológicos”.
Equações diferenciais e problemas reais.	Modelagem e simulação de uma situação real - pêndulo simples.	Equações diferenciais.	Ensino de solução de sistema algébrico diferenciais via código DASSL (software livre na Net).	A solução de sistemas de equações diferenciais e algébricas simultâneas pode ser inserida no



				ensino de graduação em engenharia.
Modelo Pedagógico.	Atividades de aprendizagem, baseadas na resolução de problemas.	Cálculo Numérico.	Ajudar os alunos a assumir com maior responsabilidade o processo de ensino e aprendizagem; desenvolver habilidade geral de solução de problemas.	Desenvolvimento de um ambiente de apoio à solução de problemas para proporcionar orientações na solução de problemas, apoio ao planejamento das atividades, à elaboração de estratégias e à reflexão.
Integração entre matemática e programação.	Análise de dois tipos de abordagens de linguagens em programação.	Programação Matlab e C; Números complexos; Vetores e Matrizes; Sistemas Lineares.	Contribuir para a boa qualidade da aprendizagem.	Explorar ambas as abordagens ao longo do curso.
Dificuldades conceituais em matemática básica.	Analisar uma metodologia de imersão em matemática básica - curso de 20 h – resolução de exercícios (30 em sala de aula e 50 extra).	Números; frações; medidas; proporcionalidade; potenciação e radiciação; figuras espaciais; teorema de Pitágoras e relações métricas.	Sanar as deficiências em matemática, visando o melhor rendimento de disciplinas de cálculo diferencial e integral; física e química.	Continuidade do curso para os alunos de Engenharia de Produção Agroindustrial.
Dificuldades conceituais em matemática básica.	Projeto: “Módulos de Matemática Básica”.	Frações; Potenciação e Radiciação; Polinômios, Produtos Notáveis e Frações algébricas; Equação do 1º e 2º grau.	Detectar deficiências e revisar conceitos de matemática básica; conscientizar os alunos da necessidade de estudar fora da sala de aula; preparar material de apoio para atender as carências em matemática básica.	Realizar pesquisas junto a acadêmicos e professores para levantar a validade deste trabalho ao longo das fases posteriores.
Dificuldades conceituais em matemática básica.	Material didático - disponível na homepage e aplicação do Simulado com 10 questões objetivas.	Cálculo zero, Física Zero e Química Zero.	Sanar as deficiências herdadas do ensino médio, visando um melhor desempenho dos ingressos no curso.	Melhorar o material disponível na homepage.
Dificuldades conceituais em matemática básica.	Experimento Pedagógico: análise da avaliação referentes a problemas da Educação Básica.	Determinante; logaritmo; geometria plana; regra de três simples; fatoração; funções; expressões algébricas.	Melhorar e aprimorar a qualidade do ensino e a formação; reforçar os alicerces para as disciplinas específicas.	Dar continuidade e melhorar o material.
Projeto Integrado de disciplinas de graduação.	Estudo da produção de polpa de morango: adequação da produção em recipientes estipulados, controle de estoque de material.	Balanço de material; cálculo de volumes, resolução de sistema linear; implementação em linguagem C++.	Apresentar uma aplicação prática dos conceitos de cálculo, álgebra linear, de processos e técnicas de programação no curso de engenharia mecatrônica.	Mostrar a integração existente entre as disciplinas curriculares além do domínio de todos os conteúdos de aprendizagem envolvidos.
Integrando conceitos de via Álgebra Linear.	Resolução de problemas.	Conceitos da álgebra linear: espaços vetoriais; bases; produto interno e probabilidade.	Relacionar alguns conceitos de Álgebra Linear aos conceitos de probabilidade e Estatística; permitir a resolução e facilitar a	Essa forma de ensino, baseada numa proposta interdisciplinar, contribui para a formação de conceitos, além de dar significado

			compreensão de problemas interligados.	a cada uma das áreas da matemática.
Papel e uso da matemática.	Pesquisa com os professores das disciplinas técnicas que atuam no curso de engenharia.	Discussões sobre o papel da matemática num curso de engenharia.	Melhorias no ensino de matemática no ciclo básico.	Aplicações das disciplinas de matemática no curso de engenharia.
Papel e uso da matemática.	Entrevistas semi-estruturadas, gravadas em fita cassete (estudo de caso).	Trabalho com módulos estruturados na direção de contextualizar a matemática.	Questionar o que e como tratar a matemática na parte profissionalizante do currículo; Relevância dos conteúdos de Matemática.	A busca de um sistema envolvendo o ensino e aprendizagem é o meio termo e equilíbrio ideal.
Modelagem Matemática.	Estudo de Equações Diferenciais (ED), partindo da modelagem matemática.	EDO - resolução pelo método de variáveis separáveis.	Estudar os conceitos iniciais de ED, partindo de modelos reais – cálculo do esvaziamento de um tanque de água por um orifício.	Descobrir qual o momento durante o ensino de cálculo que é mais adequado para a prática do método (semestre).
Projetos de Modelagem.	Cenários: “Estresse e Democracia” e “Matemática e Cidadania”.	Estatística; Cálculo Diferencial e Integral (engenharia da Computação).	Analisar as possibilidades da modelagem como instrumento de ação social e de contribuição para a formação da cidadania.	Perceber a matemática como um instrumento de análise das características críticas de relevância social para exercer uma cidadania crítica.
Resolução de Problemas de Cálculo Diferencial e Integral.	Projeto de ensino, utilizando o software Cabri na resolução de situações problema segundo a teoria de R. Duval.	Cálculo de máximos e mínimos, derivadas na resolução de problemas de aprendizagem, área.	Sanar dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.	A formação de conceitos sólidos em CDI passa pelo caminho das representações múltiplas. O software de geometria dinâmica podem auxiliar a compreensão de conceitos tido como muito abstratos pelos alunos.
Análise de erros em Cálculo Diferencial e Integral -CDI	Análise estatística obtida através da aplicação de um questionário.	Derivadas e Integrais de funções de uma variável.	Melhorar o ensino nas disciplinas de matemática no curso.	Novas pesquisas na busca de abordagens de ensino que favoreçam a aprendizagem do conceito de derivada e integral, com a proposta de otimizar a articulação entre os registros de representação de conceitos em diferentes situações.
Monitoria na disciplina de Cálculo.	Projeto de monitoria.	Conteúdos específicos de cálculo: limites e derivadas.	Suprir deficiências de conhecimentos necessários para o perfeito entendimento de conceitos do curso.	Revitalizar os caminhos, diminuindo a sensação de impotência e perplexidade e até de incapacidade cognitiva que muitos alunos expressam no estudo de Cálculo.
Aprendizagem de	Pesquisa (teoria de	Soma de Reimann,	Auxiliar o processo de	Implementação de um

Cálculo Diferencial e Integral.	David Ausubel) utilizando o uso de metáforas e recursos de multimídia.	teorema de Green.	ensino aprendizagem de Cálculo aumentando a compreensão por parte do aluno dos conceitos envolvidos.	repositório para armazenamento e consulta via internet.
Aplicação de um software de representação gráfica de equações nas disciplinas de CDI.	Atividades utilizando o software Winplot (livre).	Funções bi e tridimensionais, derivadas, integrais cálculo de área.	Identificar de que modo à utilização de um software que permite a representação gráfica de funções de uma ou mais variáveis, auxilia os alunos na compreensão dos conceitos e propriedades das funções e sua representação no plano e no espaço.	Implementar a obrigatoriedade do uso de software no estudo de funções.
Superando o Mito de Fasores e Séries de Fourier.	Desenvolvimento de um ambiente computacional que funciona como ferramenta didática.	Álgebra Fasorial.	Possibilitar ao aluno um melhor entendimento do funcionamento de simuladores de circuitos utilizando-se o método das séries de Fourier.	Ser uma importante ferramenta didática no ensino da Engenharia Elétrica em suas diversas modalidades.

### 3.3 Os Anais de 2006

No CONBENGE de 2006, a temática do evento foi “Ensino de Engenharia: Empreender e preservar”. Foram apresentados 239 artigos, sendo 12 trabalhos relacionados com a área de matemática. Apresentamos na tabela abaixo o quadro de análise do evento.

Tabela 5 – Análise da produção dos Anais do COBENGE – 2006.

<b>Temática</b>	<b>Forma de Abordar</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Perspectivas/ Conclusões</b>
Resolução de problemas com equações diferenciais.	São apresentados 3 problemas com uma metodologia que permite ao estudante analisar situações-problemas numa análise qualitativa do fenômeno físico.	Cálculo diferencial e integral, equações diferenciais.	Estudo de fenômenos físicos com noções de taxa de variação.	O estudo de equações diferenciais poderá ser eficaz se explorado pelos enfoques: da algoritimação e da resolução de problemas motivando o estudante de engenharia.
Resolução de problemas: estratégias de aprendizagem de matemática.	Resolução de problemas contextualizados sob o aspecto da engenharia e da matemática.	Equações algébricas, equações envolvendo derivadas e equações diferenciais ordinárias.	Capacitar o engenheiro a aprender a aprender, estabelecendo relações com os conceitos matemáticos e o meio de atuação.	Entender que a aprendizagem de matemática na formação do engenheiro tem como objetivo central o desenvolvimento de habilidades ou de competências cognitivas, entendidas como operações realizadas para estabelecer relações entre objetos, situações, fenômenos ou conceitos físicos.

Cálculo do volume de um sólido e análise de erro.	Aplicação de um teste de 15 questões de cálculo e volume de uma caixa analisando quantitativamente e qualitativamente.	Volume de sólidos geométricos e cálculo diferencial e integral.	Análise de erro em disciplinas de matemática por calouros em cursos superiores.	Encontrar formas de aproveitar os erros que foram detectados nessa investigação e elaborar estratégias, para superar as dificuldades.
Geometria descritiva através de projetos.	Metodologia para otimizar o processo de aprendizagem da geometria descritiva baseada em projetos (design based learning).	Geometria descritiva e sólidos geométricos.	Propor uma metodologia inovadora para o ensino da geometria descritiva no sentido de vincular esta ciência ao seu objeto original: projeto (resolução de problemas).	Os alunos devem vencer desafios, realizar investigações e pesquisas, tudo isso tem caráter motivador e centra o foco do processo de ensino-aprendizagem no aluno, o qual realiza uma aprendizagem ativa.
Construção de Modelo matemático explorando espaços urbanos.	Este trabalho explora, com intenções metodológicas na área de educação e ensino da matemática, um modelo quantitativo urbano que faz a integração das dimensões entre o espaço e o tempo.	Diagrama, gráficos e equações, limites, seqüência, intervalos, cálculo diferencial e integral,	Explorar os fundamentos quantitativos presentes em um modelo urbano de uso do solo e de transporte com a intenção de sistematizar e expressar através de modelos matemáticos sua dinâmica.	Construção de um material que permitisse aos educadores ter acesso a um texto em que experimentos do cotidiano urbano e teoria matemática se aproximassem
Modelos matemáticos.	Planificação de superfície na engenharia mecânica através da utilização do autocad.	Geometria analítica e trigonometria.	Aplicativo que realiza a planificação de maneira automática e precisa, ferramenta de apoio na resolução de problemas.	Vislumbrar aplicação prática de conceitos matemáticos presentes no ensino básico nos semestres iniciais do curso de engenharia permitindo diminuir o distanciamento entre conceitos teóricos e trabalhos em sala de aula.
Apresentação e análise de problemas matemáticos.	Proposição de Resolução de problemas contextualizados.	Teoria da Probabilidade.	Discutir aspectos referentes ao processo de ensino e aprendizagem de matemática considerando a noção de modelagem matemática.	A resolução de problemas é capaz de intervir desde o começo da aprendizagem, permitindo que de fato a aprendizagem ocorra, pois só existe aprendizagem quando o aluno percebe que tem um problema para resolver.
Módulos de matemática Básica.	Revisão de conteúdos que servem de base para os cálculos na segunda fase.	Matemática básica.	Despertar a consciência dos alunos em relação à matemática.	Identificação de que tópicos de matemática básica serão de grande importância para um bom desempenho no curso escolhido.
Operação com vetores através do software	Descreve uma ferramenta computacional onde são exploradas as capacidades gráficas.	Operações com vetores (adição, subtração, produto escalar e vetorial).	Gerar resultados visuais com possibilidade de navegação pelo espaço vetorial.	Contribuir para a melhor formação do engenheiro, capacitando a absorver novas tecnologias e estimulando a resolução de problemas.
Aprendizagem de CDI por meio de metáforas e recursos de	Uso de metáforas e recursos de multimídia para auxiliar o professor na elaboração do	Cálculo diferencial e integral	Auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de cálculo aumentando	O emprego de metáforas permite, além de uma maior compreensão, uma maior confiança no

multimídia.	material didático.		a compreensão dos conceitos .	aprendizado por parte dos alunos.
Elementos finitos através de recursos computacionais.	Conhecimentos práticos de projetos e de modelagem computacional.	Cálculo diferencial, álgebra linear, cálculo numérico.	Apresentar os resultados obtidos na aprendizagem de métodos de elementos finitos no curso de engenharia civil.	Possibilitar ao educando vivências práticas de modelagem computacional direcionada ao cálculo de estruturas, entendendo como é realizada a análise numérica dos elementos finitos ensinados na parte teórica da disciplina.
Utilização de interface gráfica para o ensino de Elementos finitos.	Aplicação gráfica através de um sistema computacional para modelos discretos de análise estrutural dos métodos de elementos finitos.	Métodos de elementos finitos.	Diminuir as barreiras entre o professor e o aluno, facilitando o aprendizado dos diversos conceitos do método dos elementos finitos.	Desejar que este sistema computacional seja fomentador do desenvolvimento de novos modelos discretos, permitindo maior agilidade e criatividade da pesquisa na área.

#### 4. ANÁLISE DAS PRODUÇÕES IDENTIFICADAS PARA A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

Considerando os três Anais analisados percebemos que as temáticas desenvolvidas enfocam: Relatos de experiências envolvendo o ensino e a aprendizagem de conteúdos específicos de matemática (disciplinas específicas do curso e como recuperação de conteúdos do ensino médio), metodologias alternativas (resolução de problemas, modelagem, projetos, monitorias, interdisciplinaridade, análise de erro, utilização de material didático) e utilização de software (utilização como ferramenta para o ensino aprendizagem de matemática, desencadeando motivação, interesse, investigação pelos alunos).

Em relação à forma de abordagem das temáticas, identificamos: Relatos de experiências de docentes em disciplinas de matemática (proposição de situações problemas, atividades, projetos); Reflexão sobre problemas identificados na literatura ou na ação docente; Aplicações de testes, com discussões e análises - quantitativas e qualitativas; Vivência em ambientes computacionais; Aplicação e análise de questionários e entrevistas a alunos; Identificação de concepção dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados.

Nos conteúdos abordados a maior incidência de trabalhados está nos conteúdos enfocados nas disciplinas de cálculo diferencial e integral, com foco para os conceitos de funções, derivadas, integrais, equações diferenciais e suas aplicações. Com menor incidência são explorados conceitos relacionados à geometria, cálculo numérico e álgebra linear. Podemos observar que existem duas tendências, uma de revisão dos conteúdos de matemática básica, como necessários a utilização nas disciplinas de matemática nos cursos de engenharia e outra com ênfase a problemas de aplicação da matemática em situações de engenharia.

Os objetivos identificados nos textos podem ser categorizados em: melhoria da qualidade de ensino de matemática nos cursos de engenharia; despertar a motivação dos alunos e docentes em disciplinas de matemática; identificar causas do insucesso nas disciplinas de matemática; implementação de mudanças metodológicas; utilização de aplicativos computacionais como ferramentas para ensinar e aplicar matemática.

Sobre as perspectivas e conclusões traçadas nos artigos, podemos observar uma tendência de identificar melhorias no ensino e aprendizagem pelas modificações e/ou experiências propostas. As experiências com recursos computacionais, são identificadas como

motivadoras/facilitadoras no/do processo de ensino aprendizagem, podendo ser esta ativa, contextualizada, significativa e funcional. Em relação aos conceitos matemáticos com as áreas de engenharia é identificada a necessidade de integração das disciplinas curriculares além do domínio de todos os conteúdos envolvidos. Avaliar os currículos propostos no sentido de enfrentamento do mundo contemporâneo e ampliação de pesquisas relacionadas às temáticas de ensinar e aprender matemática nos cursos de engenharia. Desencadear processos interdisciplinares como estruturadores dos currículos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando nossa ação, como docentes atuantes em cursos de engenharia e pesquisadoras de temáticas relacionadas ao processo de ensinar e aprender matemática, para os futuros engenheiros, acreditamos ser necessário e fundamental o aprofundamento de pesquisas voltadas a esta temática, pois a matemática, como área de conhecimento socialmente reconhecida, não pode ser entendida somente como um instrumento auxiliar para o futuro engenheiro, mas como uma potente ferramenta de análise, para este, de processos inerentes ao mundo contemporâneo com significativa relevância social.

Nesta perspectiva acreditamos que a análise dos Anais dos COBENGES possibilitaram identificar uma forte linha de pesquisa, em relação a formação do futuro engenheiro e a educação matemática desenvolvida e possível de ser “modificada” nos cursos de engenharia. Para isso é necessário, a implementação de trabalhos com intencionalidade de modificações curriculares envolvendo docentes de matemática e de engenharia, na perspectiva de identificação de problemas reais, nos quais as diversas áreas de conhecimento se tornam necessárias para sua compreensão.

Nossa continuidade de trabalho, esta justamente na utilização de uma proposta curricular, via modelagem matemática, como desencadeadora de processos de ensino aprendizagem. Compreendendo a modelagem matemática como uma situação didática, que necessita uma engenharia didática, possibilitando a compreensão de conceitos e a contextualização/significação.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAIS do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2004, Brasília: UNB, 2004. CD-ROM.

ANAIS do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2005, Campina Grande: UFCG, 2005. CD-ROM.

ANAIS do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2006, Passo Fundo: UPF, 2006. CD-ROM.

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática:** uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BORGES, P.A.P. e NEHRING, C.M. **Modelagem matemática e Sequências didáticas:** uma relação de complementaridade. 2007. No prelo.

CURY, H. N. **COBENGE e ensino de disciplinas matemáticas nas engenharias: um retrospecto dos últimos dez anos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2002, Piracicaba. Anais. Piracicaba: UNIMEP, 2002. CD-ROM.

## **AN ANALYSIS OF THE PRODUCTIONS IN THE COBENGES - DEBATE IN THE MATHEMATICS AREA**

**Abstract:** *From the literature analysis and from its own experience as teachers in the engineering courses we have found out that the mathematics discipline presents high level of reproof, difficulties in identification of its function/utility for the future engineer, the use of new methodological strategies are necessary, etc. It turns out to be essential the development of researches for the understanding of the role/function of these disciplines, new didactical experiences and the qualification of these curricular components to the background of the future engineer. Perceiving that the COBENGE – Brazilian Teaching Engineering Congress, is an event of discussion about the formation of the engineer and has varied works referring to mathematics subject, in this article we have mapped and analyzed the production presented in the last COBENGES considering the production of the mathematics discipline. Our methodology has been based on the identification of all the articles, the identified topics, the form of approaching, the specific contents, the delimited objectives and planned conclusions/perspectives. We have noticed that there is a significant number of papers presented in this area and its approach is the use of software to teach mathematics and/or as a tool of teaching; experiences with some specific disciplines; mathematics as a tool to other engineering disciplines; mathematics role/function to the formation of the engineer and discussion on mathematics basic concept on recuperation possibilities. We have pointed out the specific research necessity involving mathematics professors and engineers with the aim of understanding that mathematics must be an instrument for the engineering matter or the recuperation of basic concepts, giving the possibility of new learning in mathematics as the necessary knowledge for the engineer.*

**Key-words:** *Engineering Teaching, Mathematics Discipline, Engineer Formation.*