



**COBENGE 2005**

**XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

## **PROPOSTA DE UM CICLO DE FORMAÇÃO BÁSICA-TRONCO DAS ENGENHARIAS**

Joaquim Jorge Martins Galo - [Joaquimgalo@uol.com.br](mailto:Joaquimgalo@uol.com.br)  
Comissão de Ensino, CREA -Bahia e Faculdades Jorge Amado  
Av. Luis Viana Filho nº 6775 - Paralela, CEP 41745-130, Salvador - Bahia

Maria das Neves Queiroz de Macedo - [mnevesmacedo@uol.com.br](mailto:mnevesmacedo@uol.com.br)  
Faculdades Jorge Amado  
Av. Paulo Paulo VI nº 2174 - Pituba, CEP 41810-000, Salvador - Bahia

### **RESUMO:**

Este artigo discute aspectos relacionados com a construção de um currículo mínimo de formação básica geral que atenda a todas as engenharias, visando contribuir para a melhoria da qualidade dos cursos, facilitar o processo de educação continuada dos jovens estudantes, retirar a pressão da escolha prematura da profissão, diminuir a evasão, dar sustentação básica a sua formação básica profissional e a sua opção profissional específica, além de otimizar o preenchimento das vagas do ciclo profissionalizante.

Palavras-Chave: Ciclo de Formação Básica - Tronco das Engenharias

### **ABSTRACT:**

This article presents aspects of construction of minimum curriculum of basic general formation that attend the all engineer with objective to contribute for the quality of course and to facility the process continued education, to reduce the escape, to improve the basic formation and professional option, beyond to optimize the vacancy of professional cycle.

Key-word: Cycle of the Basic Formation - Tronco of the Engineer

## **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente temos assistido a um acelerado volume de mudanças em praticamente todas as áreas do conhecimento humano, implicando na criação e aprimoramento de novas tecnologias.

Estes fatos conseqüentemente têm uma grande influência nos Cursos de Engenharia que sempre refletem e contribuem ativamente para os avanços tecnológicos nas mais diversas áreas uma vez que, a cada nova descoberta tem-se por trás um grande arcabouço de tecnologias e novas modalidades de engenharia que precisam ser estudadas e melhor aprofundadas, para que se possa ter o domínio sobre estas novas tecnologias.

O fato é que, nos dias de hoje, os Cursos de Engenharia devem ser capazes de formar profissionais com capacidade de se adaptar a estas novas situações, aos novos desafios, a se adequar por meio de um aprendizado contínuo e ser consciente da necessidade permanente de atualização profissional, apto à aquisição de novas tecnologias e inserido no contexto social.

Para suprir a grande demanda por novos conhecimentos, observamos o surgimento de diversas modalidades de engenharia em áreas específicas, como por exemplo, a Engenharia Mecatrônica, Genética, de Telecomunicações, de Segurança, de Alimentos etc.

Refletindo sobre estes fatos é que foi concebida a idéia da Proposta da Engenharia Tronco, como forma de buscar um padrão mínimo para o conhecimento básico de um profissional de engenharia independente da modalidade ou especialização escolhida.

Sendo assim, o estudante de Engenharia deverá cursar um conjunto de disciplinas que permitam uma sólida formação básica, com forte embasamento em ciências naturais e exatas, sendo comum a todas as modalidades e posteriormente deverá cursar as disciplinas da modalidade escolhida.

## **2. REALIDADE ATUAL**

### **2.1. Situação Atual dos Estudantes nos Cursos de Engenharia**

São grandes as deficiências na formação oriunda do Ensino Fundamental e Médio e tem sido a principal dificuldade enfrentada pelos alunos recém ingressos em todos os cursos e em particular nos cursos de Engenharia. Como conseqüência, estes alunos chegam no Nível Superior com grande dificuldade nas mais diversas áreas de formação, apresentando as seguintes características:

- ✓ Falta raciocínio e de manipulação de pensamento lógico;
- ✓ formação básica deficiente;
- ✓ Falta de conhecimento e maturidade para a escolha da profissão;
- ✓ Falta de estímulo e incentivo para a formação para Áreas das Ciências Exatas;
- ✓ Temor da alta rotatividade tecnológica no mercado de trabalho.

- ✓ Grande desnível de conhecimento;
- ✓ Alto Índice de Evasão de alunos sobretudo nas fases iniciais dos cursos;
- ✓ Esvaziamento no ciclo profissionalizante e impossibilidade reposição das vagas principalmente nas Instituições Federais.

Os últimos itens são consequência dos primeiros e tem provocado a elevação dos índices de evasão de forma bastante preocupantes para Escolas de Engenharia nacional.

## **2.2 Modalidades de Engenharia Tradicional e Novas Modalidades**

Hoje baseado na Resolução 218 temos as seguintes Modalidades Tradicionais de Engenharia: Engenharia Elétrica, Engenharia Química, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil, Engenharia de Minas, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Agrimensura, Engenharia Agrônoma, estas modalidades de engenharia são tomadas como referência, para abrigar todas as outras especializações, o que está ocasionando algumas polemicas e duvidas quanto a melhor definição da Engenharia Tronco que abrigará a modalidade específica.

Atualmente, devido ao avanço tecnológico e também para atração de alunos, as Escolas estão oferecendo outras modalidades de Engenharia e verificamos uma grande proliferação de novos cursos e ênfases, destaca-se algumas oferecidas hoje:

Engenharia de Petróleo, Engenharia de Operação, Engenharia Aeronáutica, Engenharia de Cartografia, Engenharia Florestal, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Industrial, Engenharia Sanitarista / Ambiental, Engenharia de Alimentos, Engenharia Têxtil, Engenharia Naval, Engenharia de Segurança, Engenharia de Computação, Engenharia de Materiais, Engenharia Agrícola, Engenharia Mecatrônica, Engenharia Médica, Engenharia Ambiental, Engenharia de Pesca, Engenharia de Produção, etc.

Verifica-se que as atuais alocações dos troncos destas novas modalidades de engenharia estão gerando algumas polemicas pelas interseções entre as áreas de atuação, pode-se destacar:

Engenharia Mecatrônica em Mecânica ou Eletrônica?  
 Engenharia Médica / Cirúrgica em Química, Elétrica ou Agronomia?  
 Engenharia de Computação em Elétrica ou Química?  
 Engenharia de Tráfego em Civil ou Elétrica?  
 Engenharia de Alimentos em Química ou Agronomia?  
 Engenharia de Produção em Química, Elétrica, Agronomia ou Civil?  
 Engenharia de Segurança em Todas?

Devido a polemicas que serão crescentes com a ampliação das áreas de formação específica (sem retorno devido à evolução e a alta rotatividade tecnológica) e evitando ficar preso ao conservadorismo atual de tentar segurar a proliferações das diversas modalidades, encaminharemos neste artigo, com a proposta da criação de um Ciclo de Formação Básica (Tronco), como uma referência, única para todas as engenharias, com o objetivo de garantir uma formação básica de qualidade e para dar sustentação à

educação continuada dos estudantes e fundamentar o jovem para escolha da sua modalidade, o qual só deverá ser feita após o Ciclo de Formação Básica.

### **3. O CICLO DE FORMAÇÃO BÁSICA - TRONCO E SUA COMPOSIÇÃO**

A proposta da Engenharia tronco deve constituir-se do Ciclo de Formação Básica dos cursos de Engenharia, que é uma formação inicial de 5 a 6 semestres com conteúdos comuns a todas as modalidades de cursos Engenharias e apresenta características adaptadas do Currículo Mínimo das Engenharias Plenas adotado a partir da Resolução 48/76 do Conselho Federal de Educação - CFE até 2002, levando-se em conta que o profissional formado, além de exercer as funções de Engenharia, deve-se também possuir competências e habilidades de pesquisador.

A ideia é de que o curso completo de Engenharia deverá ter um total de 10 semestres para cursos diurnos e 11 semestre para os cursos noturnos, que deverá ser dividido em 03 ciclos descritos a seguir:

#### **3.1 Formação Básica e Nivelamento – Tronco (5 a 6 semestres);**

Composto por disciplinas comuns a todas as Engenharias, busca dar uma formação sólida nas Ciências naturais, exatas e conhecimentos gerais, comuns a todos os cursos engenharia. Flexibilizando a distribuição dos semestres, sendo 5 para o curso diurno e 6 para o noturno. Além desta carga horária deverá ser reservada uma carga horária de 20 horas para as Atividades Complementares por semestre, destinados a realizações de projetos interdisciplinares, apresentação de seminários e participação em eventos dentro e fora da escola, sendo controlado esta carga horária pelo colegiado de cada curso.

#### **3.2 Formação profissional Básica (2 semestres)**

Composto por disciplinas que são pré-requisitos para o entendimento das disciplinas profissionais específicas - Exemplo: Engenharia Civil: Resistência dos Materiais II;

#### **3.3 Formação profissional Específica (3 semestres)**

Composto por disciplinas específicas da profissão, fora a carga do estágio - Exemplo: Engenharia Civil - Edificações I, etc.

### **4. OBJETIVO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO BÁSICA -TRONCO**

A proposta de Engenharia Tronco tem os seguintes objetivos básicos:

- ✓ Garantir a qualidade da formação básica para todas as Engenharias;

- ✓ Aliviar a pressão sobre jovem na definição profissão (escolha após o Ciclo Básico);
- ✓ Facilitar a migração entre os cursos de Engenharia;
- ✓ Quebrar paradigmas do conservadorismo (Resolução 218);
- ✓ Facilitar a inserção do aluno no processo de Educação Continuada;
- ✓ Melhor ocupação das vagas (ciclo profissionalizante);
- ✓ Diminuir a evasão geral.

È importante observar que o profissional de engenharia para corresponder satisfatoriamente aos desafios da profissão é de fundamental importância que ele tenha uma sólida base científico-tecnológica aliada a um desenvolvido raciocínio lógico. Por isso os cursos de engenharia diferem da maioria dos outros cursos pela abrangência dos assuntos técnicos que carecem de grande conhecimento das ciências exatas formais e aplicadas.

O ensino das disciplinas do ciclo básico do curso como a física e correlatos, a matemática e a química, etc., devem ser aprofundadas e devem estar incorporadas, não devendo serem isoladas em relação às demais, os conceitos básicos científicos e tecnológicos devem ser transmitidos com a sua interdisciplinaridade peculiar própria de cada assunto, facilitando ao estudante o desenvolvimento de uma visão crítica do objeto do ensino. Para atingir tais objetivos os currículos dos cursos das Engenharias devem ter características especiais, com a constante busca do melhoramento dos métodos pedagógicos aplicadas ao ensino.

Alem da formação das Ciências Naturais é necessário à existência de uma disciplina com o objetivo de esclarecer o que é a engenharia e quais serão as responsabilidades do futuro profissional de Engenharia abrangendo as diversas modalidades de engenharia, através de visitas técnicas e seminários, discutindo intensamente as principais características do curso e que todas as matérias estudadas, inclusive as do primeiro semestre, são de grande importância para sua formação.

## **5. CONTEÚDOS QUE DEVERÃO SER CONTEMPLADOS NA FORMAÇÃO**

Os conteúdos devem ser trabalhados ao longo do período de 5 a 6 semestres do Ciclo de Formação Básica, sendo distribuídos em Matemática e correlatos, Ciências naturais e correlatos, Computação e correlatos e Formação geral e Ciências humanas, listados a seguir:

### **5.1 Conteúdos de Matemática e Correlatos**

Teoria dos conjuntos, Fração, Razão, Proporção, Expressões algébricas, Polinômio, Funções Gerais, Equação, inequação, Trigonometria, Logaritmo, Princípios de Análise Combinatória.

Álgebra Vetorial. Geometria Analítica: estudo das cônicas no espaço bidimensional; coordenadas polares; transformações de coordenadas; estudo do plano e da reta no espaço tridimensional; estudo das curvas e superfícies no espaço tridimensional.

Funções reais, limite e continuidade de funções; derivadas e derivadas de ordem superior; teoremas do valor médio e intermediário; construção de gráficos; antidiferenciação; a integral definida; o teorema fundamental do cálculo; integral indefinida.

Matrizes e Sistemas de Equações lineares; Espaço Vetorial; Transformações lineares; Autovalores e Autovetores; Produto Interno, Introdução a variáveis complexas.

Integrais impróprias; aplicações da integral definida; estudo das funções reais de várias variáveis: limite, continuidade; derivadas parciais, derivada total e aplicações, Noções: integrais múltiplas, curvilíneas e integrais de superfície.

Equações diferenciais ordinárias; Equações diferenciais ordinárias lineares, homogêneas e não homogêneas; Sistema de equações diferenciais ordinárias; Resolução de equações diferenciais ordinárias utilizando series de potencias; Equações diferenciais parciais; Método de separação de variáveis.

Erros nas aproximações numéricas; Resolução numérica de equações e de Sistema de equações lineares grau superior; Equações diferenciais finitas; Diferenciação e Integração numérica; Resolução numérica de equações diferenciais e Sistema de equações diferenciais; Método dos mínimos Quadrados; Introdução às técnicas de Otimização.

Conceitos básicos de estatística, Tipos de Amostragem, Distribuição de frequência, Medidas de Tendências Centrais, Medidas de Dispersão, Probabilidade, Variáveis Aleatória, Distribuições Discretas e Contínuas (Bernoulli, Binomial, Poisson, Exponencial, Uniforme e Normal), Regressão Linear Simples e Correlação Linear.

Introdução à matemática financeira: valor do dinheiro no tempo, fluxo de caixa e determinação de fator de juros; amortização de empréstimo; análise de investimentos: métodos do valor atual, custo anual uniforme equivalente e taxa interna de retorno; sistemas de capitalização contínua; avaliação de projetos sob risco e incerteza; seleção de projetos sob racionamento de capital; análise custo-benefício; avaliação de projeto sob critérios múltiplos; estrutura de capital e custo do capital da empresa.

Conceitos introdutórios e aplicações da Pesquisa Operacional; problemas de otimização. Programação linear; método simplex. Dualidade; análise de sensibilidade; programação Inteira; teoria dos grafos e teoria das filas; aplicações computacionais.

## **5.2 Conteúdos de Ciências Naturais e Correlatos**

Evolução da teoria atômica; periodicidade e propriedade dos elementos; ligações químicas; propriedades e transformações da matéria; reações químicas; noções de termodinâmica; eletroquímica e eletrólise.

Discussão sobre a origem da vida; Citologia; A reprodução humana, a genética humana, Noções de ecologia; Noções de Anatomia.

Vetores; Mecânica Newtoniana; leis e aplicações; Cinemática e dinâmica de partículas e corpos rígidos; Trabalho e energia; Conservação de energia; Momento linear e sua conservação; Colisões; Momento angular; Gravitação; Experimentos em laboratório onde os fenômenos físicos são repetidos e estudados qualitativamente.

Estudo de Componentes de Forças, Oscilações, Movimento Ondulatório, Ondas Sonoras, Temperatura e a Teoria Cinética dos Gases, Calor, Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica.

Carga elétrica, campo elétrico, capacitores e dielétricos, Lei de Ohm, circuitos de correntes contínua e alternada, análise dos parâmetros, campo magnético, indutância, ondas eletromagnéticas.

Estática das partículas; Forças no plano e no espaço; Equivalência de sistemas de forças; Equilíbrio de um corpo rígido no plano e no espaço; Forças distribuídas; Momento de 1ª e 2ª ordem; Atrito de escorregamento; Noções de dinâmica de corpos rígidos.

Princípios básicos da mecânica. Equilíbrio dos corpos rígidos. Tensão. Tração, compressão e noções de elasticidade. Análise de tensões e deformações. Relações entre tensões e deformações. Teoria da torção. Teoria da flexão.

Unidades de medida, introdução à mecânica dos fluidos, estática dos fluidos incompressíveis, cinemáticas dos fluidos, escoamento unidimensional de fluidos incompressíveis, análise dimensional, escoamento uniforme em condutos, escoamento não confinados, medidas de pressão, velocidade e vazão, verificação do princípio da conservação da massa e aplicações, perdas de carga, levantamento da curva característica de uma bomba centrífuga, visualização do campo de pressões ao redor de perfis, perfil de velocidades no escoamento de líquido em tubulação, transferência de calor e massa, condução de calor em regime permanente, fundamentos da convecção, convecção natural forçada, transmissão de calor com mudança de fase.

### **5.3 Conteúdos de Computação e Correlatos**

Componentes básicos de um Sistema computacional; evolução de computadores; sistemas numéricos; circuitos lógicos; sistemas digitais, unidade central de processamento; conceito de RAM e ROM; principais dispositivos de entrada e saída de dados; principais aplicações do computador; representação de dados e instruções; noções de linguagens de computação: compiladas; interpretadas; código fonte; código objeto. Software básico para computadores. Introdução a Redes de Computadores. Internet

Conceitos de linguagens algorítmicas; lógica computacional e programação estruturada; programas em linguagem de máquina; Linguagem C: estrutura interna e externa de

programação; sintaxe básica; funções; Ponteiros, noções de arquivos de dados; conceitos de programação aplicados à linguagem; Introdução à linguagem C ++.

Estudo do modelo de referência do sistema aberto de interconexão (OSI), abordando os sete níveis: físico, enlace, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação. Rede digital de serviços integrados (ISDN), endereçando as interfaces do usuário: camadas física, de enlace e de rede da ISDN. Serviços ISDN e sistema de sinalização número sete. Comutação via quadros (frame relay), endereçando protocolos, serviços de faixa larga (B-ISDN), abordando a arquitetura e os protocolos utilizados. Modo de transferência assíncrono (ATM), endereçando protocolos e controle de tráfego e congestionamento. Estudo da arquitetura de rede ARPANET, usada na Internet e nas redes corporativas atuais, abordando a pilha de protocolos TCP/IP, principais serviços e aplicações.

#### **5.4 Conteúdos de Formação Geral e Ciências Humanas**

Estudos dos fatores lingüísticos e extralingüísticos envolvidos no processo de leitura; análise e produção de textos; teoria da comunicação; funções da linguagem; expressão oral e a comunicação escrita; gêneros textuais; coesão e coerência textuais.

O conhecimento científico e a pesquisa em Engenharia; etapas da pesquisa; delimitação do problema; elaboração do projeto e desenvolvimento da pesquisa; a linguagem científica, sua estrutura e sua lógica; diretrizes metodológicas para o trabalho científico na área de Engenharia. Normas da ABNT.

Problemas na engenharia; o que é engenheira; o engenheiro e a sociedade; atributos do engenheiro; palestra abordando temas de interesse a engenharia; modelos em Engenharia; formulação de problemas; análise dos problemas; procura das soluções; fase da decisão; especificação da solução final; simulação e otimização; Impacto dos computadores no projeto de engenharia; metodologia do projeto de Engenharia; os ramos da engenharia e campos de atuação; órgãos legisladores da engenharia; princípios básicos da produção; o empreendedorismo na Engenharia.

Paradigmas e vertentes teóricas da Administração - da abordagem clássica à abordagem sistêmica; A Gestão Organizacional no novo ambiente empresarial; Concepções de Gerência: Novos valores gerenciais no contexto das organizações contemporâneas e o gerenciamento de mudanças estratégicas.

Estrutura e funcionamento dos ecossistemas: fluxo de energia e ciclo da matéria; características evolutivas dos ecossistemas; o homem e a natureza: principais recursos renováveis e não renováveis; a industrialização e o meio ambiente; a superpopulação versus consumo e a poluição; os problemas sociais e a degradação ambiental; o conceito de desenvolvimento sustentável; o boom econômico e a produção de rejeitos industriais; otimização de processos industriais e reciclagem de efluentes rejeitos; estudos de casos regionais sobre o impacto ambiental e as modalidades de tratamentos; MDL e a importância da avaliação ambiental; a legislação federal (IBAMA) e estadual (CEPRAN/CRA ); critérios para elaboração de EIA; as modalidades de licença e os critérios de enquadramento; ISSO 14.000; fontes alternativas de energia, formas de



geração e os impactos ao meio ambiente; interferências eletromagnéticas no organismo e nos sistemas eletroeletrônicos; as ERB's, seus impactos ambientais e Legislação específica.

Introdução à representação e a expressão gráfica; desenvolvimento do raciocínio espacial; compreensão e domínio do sistema de projeções; vistas principais, parciais e auxiliares; cortes; planificação; perspectivas; cotas; normas; convenções e padronização; aplicações; introdução aos programas computacionais de desenho e aplicações.

A interpretação de textos do inglês técnico específicos da área de Engenharia, familiarização com termos usados nessa área, através da leitura intensiva de artigos, livros, noções complexas das estruturas gramaticais, com vistas a um aperfeiçoamento da decodificação oral e escrita da língua inglesa.

Estudo léxico, do idioma espanhol apresentando os substantivos, adjetivos e verbos mais usuais na linguagem técnica, noções básicas da gramática da língua e algumas traduções de texto.

Engenharia como profissão. As atividades do engenheiro. Função social do engenheiro. Técnica. Política e ética. Engenharia, cidadania e relações institucionais. Os problemas na engenharia. A engenharia e o engenheiro. Modelos. Formulação dos problemas. Análise dos problemas. Procura das soluções. Fase de decisão. Especificação da solução final. Órgãos legisladores da engenharia.

Noções de Direito Constitucional; Direito Administrativo, Direito Tributário e Comercial; Regulação dos setores Engenharia.

Noções Básicas de Medidas Elétricas e Instrumentos. Conceitos Básicos de Dispositivos Elétricos e Eletrônicos. Noções Básicas de Proteção. Instalações Elétricas Prediais e Residenciais. Circuitos de Alimentação e Proteção de Cargas Industriais (Motores, Aquecedores, Fornos, Reatores, etc). Instalações Elétricas para Ambiente de Comunicações (Centrais Telefônicas, Redes de Computadores, etc).

Empreendedorismo e empreendedor. O intraempreendedor. Áreas de atuação do empreendedor. Características do empreendedor. Autoconhecimento. Oportunidade e visão. Rede de relações. Despertar no aluno a responsabilidade pelo próprio emprego, transformando-os em atores conscientes no cenário de mudanças da economia global, ações empreendedoras, conscientizar os alunos para a atuação profissional ética e cidadã.

Histórico, Conceitos Fundamentais, Classificação e Estudo dos Contaminantes, Meios de Absorção dos Agentes Nocivos, Limites de Tolerância, Insalubridade (NR-15), Periculosidade (NR-16); Esboços de Mapas de Riscos Ambientais.

Histórico; Atos e Condições Inseguras; Estudo do Acidente de Trabalho e suas Implicações (classificação, custo, estudo dos coeficientes de frequência e gravidade); Noções de Proteção e Combate a Incêndios; Serviços de Segurança; Esboços de Mapas de Riscos Ambientais; Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva; Sinalização de Segurança; Produtos Perigosos

Conceitos Básicos de Filosofia, a Ciência e o Conhecimento Científico, a Realidade Tecnológica; Filosofia e Ciência, Tecnologia e Pesquisa Tecnológica, Ética, Moral, Valores e Qualidade, A Ética e o Saber Científico e Tecnológico

## **6. SUGESTÕES PARA DISTRIBUIÇÃO DOS CONTEÚDOS DAS DISCIPLINAS POR SEMESTRE**

A carga horária total do ciclo é de 1900 horas (100 de Atividades Complementares + 1800 horas aulas), totalizando 5 semestres para diurno e 6 para noturno) com a distribuição de 380 horas por semestre, representando 20 a 22 horas por semana e 04 horas por dia.

As disciplinas terão carga horária de 72, 54 e 36 horas, as de 72 horas representam: 2 aulas semanais de 2 horas cada, as 54 horas representam: 2 aulas semanais, uma de 1 hora e outra de 2 horas, as 36 horas representam: 1 aula semanal de 2 horas.

Os asteriscos (\*) representam as disciplinas que tem necessidades de pré-requisito e o numero corresponde à numeração da disciplina.

A turma da noite terá uma distribuição mais flexível para 06 semestres letivos.

### **Primeiro Semestre**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Nivelamento de Matemática Básica (72) | 2. Geometria Analítica (54)                |
| 3. Introdução a Computação (54)          | 4. Introdução a Engenharia (36)            |
| 5. Química Geral e Experimental          | 6. Metodologia da Pesquisa Científica (36) |
| 7. Tópicos em Biologia (36)              |  |

### **Segundo Semestre**

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 8. Calculo Diferencial e Integral I (72) (*1)   | 9. Álgebra Linear (72)     |
| 10. Física Geral e Experimental I (72) (*1)     | 11. Língua Portuguesa (72) |
| 12. Lógica e Linguagem de Programação (72) (*3) |                            |

### **Terceiro Semestre**

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 13. Calculo Dif. e Integral II (72) (*8)   | 14. Calculo Numérico (72) (*12) |
| 15. Física G. e Experimental II (72) (*10) | 16. Desenho / Descritiva (36)   |
| 17. Espanhol Básico (36)                   | 18. Ciências do Ambiente (36)   |
| 19. Redes de Computadores (36) (*3)        |                                 |

### **Quarto Semestre**

- |  |   |
|--|---|
| 20. Calculo Dif. e Integral III (72) (*13) | 21. Inglês Técnico (36)                     |
| 22. Probabilidade e Estatística (72)       | 23. Física G. e Experimental III (72) (*15) |

24. Fenômeno dos Transportes (36) (\*10) 25. Higiene e Segurança no Trabalho (36)  
26 Economia para Engenharia (36) (\*8)

### **Quinto Semestre**

27. Eletricidade Aplicada (36) (\*23) 28. Administração para Engenharia (36)  
29. Pesquisa Operacional (72) (\*8) 30. Empreendedorismo (36)  
31. Ética em Engenharia (36) 32. Filosofia e Sociologia (36)  
33. Direito e Legislação (36) 34. Mecânica e Resistência dos Matérias (72)(\*10)

Observação: Em cada semestre será destinado 20 horas para Atividades Complementares, conforme foi descrito anteriormente.

## **7. CONCLUSÃO**

Os cursos tecnológicos de maneira geral como os de engenharia não atravessam um momento de grande popularidade entre os jovens, como evidencia podemos destacar a Matriz Educacional Brasileira onde mais de 70% (fonte FIEB – SENAI) dos cursos oferecidos pelas IES (Institutos Educação Superior) concentram-se nas Ciências Humanas e Sociais, principalmente por que são cursos que não requerem grandes investimentos para implantação e manutenção e também com um menor índice de evasão comparado com os das áreas tecnológicas, Contudo verifica-se que os setores produtivos carecem desta mão de obra especializada.

Diante destes fatos, medidas urgentes devem ser tomadas no sentido de ajudar ao crescimento da Engenharia nacional e este artigo tem o intuito de contribuir para a melhoria da qualidade dos cursos, facilitando o processo de educação continuada dos jovens estudantes, retirando a pressão da escolha prematura da profissão, diminuindo a evasão, otimizando o preenchimento das vagas do ciclo profissionalizante (principalmente nas IFIS – Institutos Federais de Educação Superior onde às mudanças de curso e transferências são insuficientes para os preenchimentos das vagas ociosas), reformuland o conservadorismo da Resolução 218 e também para tornar a manutenção e a relação custo-benefício dos cursos viáveis para Escolas de Engenharia.

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- Parecer CNE/CES 1362/2001, Assunto: Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, Relatores: Carlos Alberto S. de Oliveira, Francisco César de S[a] Barreto, Roberto Cláudio Frota Bezerra.  
Parecer CNE/CES 329/2004, Assunto: Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, Relatores: Edson de Oliveira Nunes, e Antonio Carlos Caruso Ronca.  
GILLES, G. G., LEBRON, G. Os pensadores: Descartes. São Paulo: EdNova Cultural, 1991.  
BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis, EdUSFC, 1998.

CASTANHEIRA, A. M., NIETO, S., MASSON, T. J. Interdisciplinaridade: uma Proposta para o Ensino de Cálculo e Física. Estudo de Caso: Mackenzie. In: VII INTERNATIONAL CONFERENCE ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATIONS – INTERTECH´2002, 3, 2002. Santos. Anais. Santos. P. 81-82.

CNI/SESI/SENAI/IEL, Contribuição da Indústria para a Reforma da Educação Superior, Brasília, 2004.

P.C.N. Parâmetro Curricular Nacional, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2ª edição, 1992.

MASSON, T. J., CASTANHEIRA, A. M., MIRANDA, L. F. Currículo Mínimo: Um Retrocesso ou um Avanço. In: 3 rd INTERNATIONAL CONFERENCE ON

PADILHA, A. F. Proposta de currículo para Engenharia de Materiais. In: SEMINÁRIO SOBRE O ENSINO DE METALURGIA E MATERIAIS, 8, 1991, São Paulo. Anais. São Paulo, 1991. p. 36-41.

SALVADOR, J. A., CONSTANTINO, C., BALDIN, N., PÓVOA, N. Integração de Cálculo e Física nos cursos de Engenharia da UFSCar. In: XXVII COBENGE, 9, 1999, Natal – RN. Anais. Natal, 1999.