



**XXI SNPTee
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

23 a 26 de Outubro de 2011
Florianópolis - SC

GRUPO -14

GRUPO DE ESTUDO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E GESTÃO DA TECNOLOGIA, DA INOVAÇÃO E DA EDUCAÇÃO - GET

**ESTRUTURA BÁSICA PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA DAS
UNIVERSIDADES BRASILEIRAS**

Eduardo Henrique Diniz Fittipaldi
Chesf / UPE

Luciana Condé Martins de Albuquerque(*)
Chesf

RESUMO

A legislação brasileira estabelece uma carga horária específica para cada curso superior, porém, não determina as disciplinas mínimas obrigatórias que deveriam existir. O artigo analisa e propõe um currículo básico mínimo para os cursos de Engenharia Elétrica (modalidade Eletrotécnica) das universidades brasileiras, apresentando os assuntos a serem desenvolvidos, bem como as vinculações que existem entre eles. São apresentados os temas a serem estudados nas principais disciplinas do ciclo básico e onde eles estarão inseridos nas disciplinas futuras do ciclo profissional. A ideia é apresentar um currículo mínimo com os assuntos a serem abordados juntamente com as cargas horárias envolvidas.

PALAVRAS-CHAVE

Engenharia Elétrica, Currículo, Grade Curricular, Disciplinas, Educação

1.0 - INTRODUÇÃO

Uma das maiores alegrias que o estudante, muitas vezes aos 17 anos, sente é a sua aprovação no vestibular no curso tão sonhado. No caso específico dos cursos de engenharia, a escolha vem motivada pelo gosto e pela paixão pelos números e pelas ciências exatas. O “poder” da engenharia de transformar situações físicas reais em modelos matemáticos que possam representar com fidelidade e substituir a análise “*in loco*” do componente físico real tem sido um grande atrativo para os alunos que, desde pequenos, sentem a verdadeira “paixão” pelos números. No entanto, em algumas situações, esse mesmo estudante, ávido por adquirir os conhecimentos da profissão escolhida, começa a se frustrar e a se desencantar com os resultados dos primeiros exercícios escolares. A falta de unificação na estrutura das disciplinas cursadas, bem como a não orientação sobre a necessidade de utilização dos diversos assuntos apresentados em cada uma dessas disciplinas, acaba por desmotivar o aluno que passa a pensar, muitas vezes, em abandonar o curso.

O artigo apresenta uma proposição de grade curricular básica para formar futuros engenheiros eletricitistas, apresentando as disciplinas e os assuntos a serem apresentados em cada uma delas e que os autores entendem como conhecimento mínimo a ser adquirido ao longo do curso. A ideia pode parecer restritiva, com a análise apenas do curso de Engenharia Elétrica – Eletrotécnica ou Sistemas de Potência / Energia. No entanto, com as devidas adaptações, o modelo proposto para a grade curricular pode ser utilizado para outras engenharias e, inclusive, para outros cursos. A ideia básica é apresentar uma linha comum de raciocínio que interligue as diversas disciplinas e, dessa forma, montar a estrutura básica do curso que pode ser qualquer um deles. A realização do curso pode ser comparada à construção de uma obra civil qualquer, seja ele uma casa, um edifício ou um centro de compras. As disciplinas corresponderiam às ferramentas nas suas diversas etapas de construção: piso, paredes, telhado e acabamento.

(*) Rua Delmiro Gouveia, nº 333 – sala A 108 – CEP 50.761-901 Recife, PE – Brasil
Tel: (+55 81) 3229-3933 – Fax: (+55 81) 3229-3707 – Email: lconde@chesf.gov.br

2.0 - A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Em 1961, a Lei nº 4.024 fixou as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. No seu artigo 9º, alínea “e”, foi atribuído ao Conselho Federal de Educação (CFE) a competência para “indicar disciplinas obrigatórias para os sistemas de ensino médio (art. 35, § 1º) e estabelecer a duração e o currículo mínimo dos cursos de ensino superior, conforme o disposto no artigo 70”. Essa determinação motivou estudo sobre a duração dos cursos superiores, realizado pelo então Conselheiro Valnir Chagas e registrado no Parecer nº 52 do CFE, em 1965. Argumentava que a fixação da duração dos cursos superiores deveria levar em consideração as características do contexto no qual o curso é oferecido (“diferenças econômicas, sociais e culturais das regiões”); a qualidade de ensino e da infra-estrutura das instituições de ensino; e as aptidões, motivações e oportunidades dos estudantes. Assim, Chagas considerava inadequada a definição da duração única, expressa em anos letivos, por ignorar “todas as condicionantes do processo educativo”. A proposta de Chagas definia a duração de um curso superior como “o tempo útil, obrigatório em todo o País, para a execução do currículo com o necessário aproveitamento” e admitia variações no tempo total, em anos, para conclusão do curso. O argumento completo de Valnir Chagas indicava que:

“Com efeito, não é um dado indiferente ou mesmo secundário o tempo total em que se pode obter um diploma de médico ou de bacharel em Direito: o curso que leva a este é mais extenso, o daquele mais intenso e compacto. Nem significa a mesma coisa, em termos de resultados práticos, prolongar ou reduzir esse tempo em relação ao Norte, ao Centro ou ao Sul do País, atentas às diferenças econômicas, sociais e culturais das várias regiões que, projetando-se sobre o trabalho educativo, condicionam o funcionamento das escolas e o próprio comportamento dos estudantes individualmente considerados.

Dentro do meio, diferem também as escolas quanto aos recursos de pessoal, equipamentos e instalações, dos quais, em grande parte, depende a eficiência do ensino; e, não raro, dentro das próprias escolas, variam as condições em que se desenvolvem as atividades docentes e discentes: é o caso, por exemplo, dos cursos noturnos, cuja singularidade os vai tornando polêmicos à medida que se persiste em conservá-los idênticos aos diurnos. Mas as diferenças maiores são encontradas entre os alunos: diferenças de aptidão (tomada esta palavra no sentido amplo de capacidade e ritmo de aprendizagem), diferenças de oportunidades e diferenças de motivação. Pondo mesmo de lado a última ordem, que de certo modo é função das duas primeiras, a consideração destas inclui-se entre os grandes problemas da educação no quadro de uma concepção democrática.

Em rigor, a partir do que proceda de transmissão biológica, as diferenças de aptidão e de oportunidades praticamente se confundem, no plano social, ao influxo de causas anteriores ou atuais da vida do estudante. Há, por exemplo, os mais afortunados que, graças a melhores condições econômico-financeiras ou de ambiente, chegam à universidade com boa formação de base e, ainda no curso superior, dispõem de meios que ensejam um alto aproveitamento; há também os que, trazendo embora essa formação prévia baixam o rendimento ao distribuírem as suas horas entre a escola e o trabalho; há os que não trazem o preparo suficiente e, já com a sobrecarga de uma recuperação inevitável, são também forçados a dividir-se entre o estudo e a busca da subsistência; e assim por diante.

*De qualquer forma, do ponto de vista do ritmo em que podem cumprir satisfatoriamente o currículo, existem três categorias fundamentais de estudantes a considerar em qualquer planejamento didático: os rápidos, os médios e os lentos. Sem generalizar exceções e fazendo exatamente do aluno médio o nosso ponto de referência devemos criar um sistema que absorva a todos e ao mesmo tempo permita a cada um (desenvolver) o seu próprio teor de excelência. E não apenas a cada estudante como a cada estabelecimento, a cada comunidade e a cada região do País. **É precisamente neste ponto que têm falhado, e continuam a falhar, as soluções oferecidas ao problema no Brasil. Adotando o critério da duração única, expressa em anos letivos, ignoramos todas aquelas condicionantes do processo educativo e acabamos por organizar cursos que são muito rápidos para os alunos lentos e muito lentos para os alunos rápidos (grifo dos autores).**”*

O CNE – Conselho Nacional de Educação e a CES – Câmara de Educação Superior decidiram adotar uma orientação comum para as diretrizes que garanta a flexibilidade, a criatividade e a responsabilidade das instituições ao elaborarem suas propostas curriculares. Foram propostas duas iniciativas:

1. A definição da duração, carga horária e tempo de integralização dos cursos será objeto de um Parecer e/ou uma Resolução específica da Câmara de Educação Superior.
2. As diretrizes devem contemplar:
 - a) perfil formando/egresso/profissional – conforme o curso, o projeto pedagógico deverá orientar o currículo para um perfil profissional desejado;
 - b) competência/habilidades/attitudes;
 - c) habilitações e ênfases;
 - d) **conteúdos curriculares**;
 - e) organização do curso;
 - f) estágios e atividades complementares;
 - g) acompanhamento e avaliação.

A Portaria Ministerial nº 159/1965, estabeleceu os parâmetros que orientaram, nessa fase, a estruturação da educação superior quanto à duração dos cursos de graduação. Partia-se do conceito de tempo útil que expressava, por um quantitativo de horas-aula, o mínimo necessário para a execução dos currículos. Por ela definia-se duração

de curso como o “tempo necessário à execução do currículo respectivo em ritmo que assegure aproveitamento satisfatório e possa, tanto quanto possível, ajustar-se às diferenças de meios, de escolas e de alunos”. E, tempo útil, como “o mínimo necessário para execução do currículo fixado para o curso”. A rigor, este conceito expressava a carga horária mínima do curso, sendo dela excluídas as horas correspondentes a: provas e exames; estudos e exercícios de iniciativa individual; estágios supervisionados, no que excedesse a um décimo do número de horas fixado para o curso.

Para se chegar à duração do curso em anos, era utilizado o conceito de tempo médio, o qual expressa a integralização anual do currículo, mensurada em horas-aula (h-a), que representava uma média esperada de horas anuais a serem despendidas com ensino, considerando-se que à época o ano letivo não podia ser inferior a 180 dias de trabalho escolar efetivo, representativas de 15 semanas por semestre. Chegava-se, então, ao enquadramento em anos dos cursos de graduação existentes. A referida Portaria já admitia flexibilizações na integralização anual do tempo útil, com limites mínimo e máximo e variações, para mais ou para menos, na duração dos cursos. Da mesma forma, reafirmava-se que a carga diária de trabalho escolar podia variar conforme a quantidade de dias de trabalho escolar efetivo, preservando-se o limite mínimo de 180 dias para o ano letivo, atribuindo às normas gerais do estabelecimento a diminuição e o aumento do trabalho escolar, como possibilidade de variação entre alunos (art. 4º, § 2º). Na prática, associando-se ano letivo de 180 dias, tempo útil (carga horária), duração em anos, currículo mínimo para cada curso de graduação chegava-se a uma padronização do ensino, que era seguida por praticamente todas as instituições de educação superior do país. Tal herança, malgrado facilitasse a gestão das IES- Instituição de Ensino Superior e permitisse uma melhor comparabilidade entre os cursos do país, também engessava o sistema educacional, restringindo os espaços para inovações, sejam elas institucionais, sejam quanto ao ensino propriamente dito. Persistem reivindicações para que a duração/integralização, somadas à carga horária mínima dos cursos, constituam orientação geral a ser seguida. Ou seja, defende-se que haja a demarcação da duração mínima dos cursos de graduação, como **um parâmetro nacional**.

A Tabela 1, obtida do Parecer CNE/CES nº 08/2007, apresenta um quadro demonstrativo por curso de graduação, com a respectiva indicação de carga horária mínima, resultante do processo de consulta à sociedade.

Os estágios e as atividades complementares, já incluídos no cálculo da carga horária total do curso, não deverão exceder a 20% do total, exceto para os cursos com determinações legais específicas, como é o caso do curso de Medicina. As Instituições de Educação Superior, para o atendimento dos itens acima, deverão tomar por base as seguintes determinações:

- a duração dos cursos deve ser estabelecida por carga horária total curricular, contabilizada em horas, passando a constar do respectivo Projeto Pedagógico por elas elaborado;
- os limites de integralização dos currículos devem ser estipulados com base na carga horária total e fixados especialmente quanto aos seus limites mínimos nos respectivos Projetos Pedagógicos dos cursos.

Ressalte-se que tais mínimos são indicativos, podendo haver situações excepcionais, seja por conta de rendimentos especiais de alunos, seja em virtude do desenvolvimento de cursos em regimes especiais, como em turno integral, os quais devem ser consistentemente justificados nos Projetos Pedagógicos. A Tabela 2, também obtida do Parecer CNE/CES nº 08/2007, estabelece, como parâmetros, os limites mínimos descritos, listados por grupos de CHM.

3.0 - CICLOS BÁSICO E PROFISSIONAL – PROPOSTA DE CURRÍCULO MÍNIMO

Em qualquer universidade brasileira em que seja oferecido o curso de Engenharia Elétrica, modalidade Eletrotécnica ou Sistemas de Potência / Energia (que inclusive vem passando por um processo de unificação de nomenclatura em todo Brasil, sendo discutida no Ministério da Educação e Cultura – MEC), há a divisão mais ou menos formal em ciclos básico e profissional. O ciclo básico, praticamente comum a todas as engenharias, seria composto pelas disciplinas formadoras da base para compreensão de todos os conceitos e fenômenos físicos a serem apresentados ao longo de todo curso. Para os cursos de engenharia, essas disciplinas correspondem ao Cálculo Diferencial e Integral e aos conceitos básicos de Física Clássica, por exemplo. Tais disciplinas representam as ferramentas básicas que serão utilizadas no desenvolvimento de todos os assuntos que serão vistos posteriormente no curso, daí sua importância fundamental. É preciso que se faça essa vinculação desde os primeiros semestres de curso, uma vez que, sabendo onde e como tais ferramentas serão utilizadas, há uma maior probabilidade dos alunos se interessarem por elas.

Já o ciclo profissional pode ser dividido, na opinião dos autores, em ciclo profissional geral e ciclo profissional específico. O geral conteria disciplinas básicas para a formação do engenheiro de uma determinada área específica, como Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo e Sistemas de Controle para os estudantes de Engenharia Elétrica, de um modo geral. A formação em Sistemas de Potência / Energia exigiria, já no profissional específico, disciplinas como Sistemas de Potência, Máquinas Elétricas e Geração de Energia.

Tabela 1: Carga Horária Mínima para Cursos de Graduação no Brasil

Curso	Carga Horária Mínima
Administração	3.000
Agronomia	3.600
Arquitetura e Urbanismo	3.600
Arquivologia	2.400
Artes Visuais	2.400
Biblioteconomia	2.400
Ciências Contábeis	3.000
Ciências Econômicas	3.000
Ciências Sociais	2.400
Cinema e Audiovisual	2.700
Computação e Informática	3.000
Comunicação Social	2.700
Dança	2.400
Design	2.400
Direito	3.700
Economia Doméstica	2.400
Engenharia Agrícola	3.600
Engenharia de Pesca	3.600
Engenharia Florestal	3.600
Engenharias	3.600
Estatística	3.000
Filosofia	2.400
Física	2.400
Geografia	2.400
Geologia	3.600
História	2.400
Letras	2.400
Matemática	2.400
Medicina	7.200
Medicina Veterinária	4.000
Meteorologia	3.000
Museologia	2.400
Música	2.400
Oceanografia	3.000
Odontologia	4.000
Psicologia	4.000
Química	2.400
Secretariado Executivo	2.400
Serviço Social	3.000
Sistema de Informação	3.000
Teatro	2.400
Turismo	2.400
Zootecnia	3.600

Tabela 2: Limites Mínimos para Duração dos Cursos

Grupo de CHM	Limites Mínimos
· Grupo de CHM de 2.400h	Limites mínimos para integralização de 3 (três) ou 4 (quatro) anos.
· Grupo de CHM de 2.700h	Limites mínimos para integralização de 3,5 (três e meio) ou 4 (quatro) anos.
· Grupo de CHM entre 3.000h e 3.200h	Limite mínimo para integralização de 4 (quatro) anos.
· Grupo de CHM entre 3.600 e 4.000h	Limite mínimo para integralização de 5 (cinco) anos.
· Grupo de CHM de 7.200h	Limites mínimos para integralização de 6 (seis) anos.

A proposta do currículo mínimo apresentada pelos autores divide os assuntos a serem explorados no curso de Engenharia Elétrica – modalidade Eletrotécnica ou Sistemas de Potência / Energia nos ciclos básico e profissional (geral e específico). Dessa forma, pode-se estabelecer as seguintes disciplinas para compor o ciclo básico do curso de Engenharia Elétrica – modalidade Eletrotécnica ou Sistemas de Potência / Energia:

CICLO BÁSICO:

- Disciplinas de Formação Básica Geral:
 - Cálculo Diferencial e Integral
 - Física: Cinemática, Mecânica, Dinâmica, Ótica, Ondas, Eletricidade, Magnetismo e assuntos afins
 - Laboratório de Física Básica Experimental
 - Geometria: Plana, espacial, analítica
 - Álgebra Linear
 - Cálculo Numérico
 - Matemática Complementar: números e variáveis complexas
 - Ferramentas Computacionais: *Hardwares* e *Softwares* básicos utilizados em engenharia
- Disciplinas de Formação Básica Complementar:
 - Química Geral
 - Laboratório de Química Geral Experimental
 - Desenho Técnico
 - Introdução às Ciências Sociais
 - Estatística
 - Direito para Engenharia
 - Economia Básica / Matemática Financeira

O ciclo básico sugerido teria uma carga horária compreendida entre 1.080 e 1.440 horas, dividido em 3 ou 4 semestres. As disciplinas apresentadas corresponderiam aos diversos materiais que se adquirem quando vai ser construída uma obra civil qualquer: pás, areia, cimento e tantos outros materiais básicos. É importante frisar que, à medida que as disciplinas são apresentadas aos alunos, devem ser enfatizados onde serão aplicados os diversos assuntos estudados em cada uma delas. Por exemplo, as ferramentas apresentadas em Cálculo Diferencial e Integral serão largamente utilizadas em Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo e muitas outras disciplinas profissionais. Isso é importante para que o aluno valorize os assuntos vistos no ciclo básico e percebam a crucial importância que eles terão durante o ciclo profissional. Não se constroi obra civil nenhuma sem as devidas ferramentas.

CICLO PROFISSIONAL:

- Disciplinas Profissionais Gerais:
 - Circuitos Elétricos
 - Eletromagnetismo
 - Materiais Elétricos
 - Equipamentos Elétricos

- Sistemas de Medidas Elétricas
- Eletrônica: Básica, Geral, Analógica, Digital
- Eletrônica de Potência
- Conversão Eletromecânica de Energia e Máquinas Elétricas
- Máquinas Hidráulicas (incluindo turbinas) e Térmicas (incluindo termodinâmica)
- Geração de Energia Elétrica e Fontes Alternativas de Geração
- Sistemas de Controle e Automação
- Análise de Sistemas Elétricos de Potência
- Proteção de Sistemas e Equipamentos Elétricos
- Sistemas de Gestão Ambiental

● Disciplinas Profissionais Específicas:

- Acionamento de Máquinas Elétricas
- Operação de Sistemas Elétricos de Potência
- Análise Estática e Dinâmica de Sistemas Elétricos de Potência
- Mercados e Comercialização de Energia Elétrica
- Sistemas de Conservação e Combate ao Desperdício de Energia
- Sistemas de Transmissão e de Distribuição de Energia Elétrica
- Redes Neurais e Sistemas Inteligentes
- Controle Digital e Adaptativo
- Ética e Responsabilidade Social

O ciclo profissional deve apresentar uma carga horária entre 2.520 e 2.880 horas no mínimo. Na medida do possível, todas as disciplinas que tiverem condições para isso, deverão ser lastreadas em aulas práticas de laboratório ou de visitas técnicas específicas. As disciplinas gerais sugeridas correspondem ao processo de construir a obra civil em si: como fazer o piso, levantar as paredes e por a cobertura. As ferramentas para essa construção foram adquiridas no ciclo básico. O acabamento da obra são as diversas disciplinas profissionais específicas oferecidas, que corresponderiam à cerâmica, azulejos, louças sanitárias, interruptores e demais itens de acabamento da obra. Além das disciplinas sugeridas, outras eletivas mais podem ser incluídas ou adaptadas a esse currículo mínimo em função de novas áreas que surjam na geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. É importante frisar também que cada região do país deve utilizar as disciplinas profissionais dirigidas para oferecer ao aluno as *expertises* específicas dessa área. Dessa forma, pode haver diferenças nas disciplinas profissionais específicas nas diversas regiões do Brasil.

Durante o curso, o estudante deve realizar também um Estágio Supervisionado obrigatório com carga horária mínima de 300 horas. Esse estágio deveria estar compreendido entre o sexto e o oitavo semestres. Além disso, pela formação em Engenharia Elétrica – Eletrotécnica ou Sistemas de Potência / Energia, devem existir visitas técnicas obrigatórias a usinas de geração de energia elétrica (hidráulica e térmica) bem como a subestações. O estudante para se tornar engenheiro eletricista deve ter uma vivência mínima de sistemas e equipamentos físicos reais que permitam o conhecimento e a diferenciação deles.

4.0 - VINCULAÇÃO ENTRE DISCIPLINAS

O papel do educador é fundamental na formação dos futuros profissionais. Ainda assim, os conhecimentos a serem adquiridos sempre estarão nos livros. O professor funcionaria como uma espécie de facilitador no processo, porém, nada substitui o estudo e a dedicação aos livros, teoria e exercícios. Na apresentação das disciplinas, é importante, a fim de aumentar o interesse dos alunos, mostrar as diversas vinculações que existem entre as mais variadas disciplinas do curso de graduação. Devem ser ressaltadas e enfatizadas as importâncias que as disciplinas do ciclo básico terão no decorrer do curso. Por exemplo, não se constroem nada em Circuitos Elétricos ou Eletromagnetismo sem os conhecimentos básicos introduzidos nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral ou nas diversas Físicas. A Transformada de Laplace introduzida na Matemática Complementar é fundamental para o entendimento de Circuitos Elétricos e Sistemas de Controle. Dessa forma, quando esses assuntos forem sendo introduzidos, ainda no ciclo básico, já deve haver essa vinculação com as disciplinas futuras a serem estudadas no ciclo profissional.

Até mesmo disciplinas do ciclo básico complementar têm um papel fundamental na formação do futuro engenheiro eletricitista. Como formar futuros prováveis comercializadores de energia elétrica sem um conhecimento básico de Economia ou Matemática Financeira? Como preparar futuros prováveis engenheiros eletricitistas industriais sem conhecimento na área de química básica ou processos industriais?

A Tabela 3 mostra um resumo das principais vinculações existentes entre as disciplinas apresentadas no currículo mínimo proposto. Além das vinculações gerais mostradas, outras específicas ainda podem ser feitas, mostrando a completa ligação que existem entre as disciplinas desde o primeiro semestre até o final.

Tabela 3 – Vinculações entre Disciplinas

Cálculo Diferencial e Integral	Circuitos Elétricos
	Eletromagnetismo
	Eletrônica
	Conversão e Máquinas Elétricas
	Sistemas de Potência
	Proteção
	Sistemas de Controle
	Sistemas de Transmissão e de Distribuição
Física	Circuitos Elétricos
	Eletromagnetismo
	Eletrônica
	Sistemas de Controle
	Conversão e Máquinas Elétricas
	Sistemas de Transmissão e de Distribuição
Geometria e Álgebra Linear	Circuitos Elétricos
	Eletromagnetismo
	Conversão e Máquinas Elétricas
	Sistemas de Potência
	Sistemas de Transmissão e de Distribuição
Matemática Complementar	Circuitos Elétricos
	Eletromagnetismo
	Eletrônica
	Sistemas de Potência
	Sistemas de Controle
	Sistemas de Transmissão e de Distribuição
Química Geral	Materiais Elétricos
	Equipamentos Elétricos
	Conversão e Máquinas Elétricas
Ferramentas Computacionais e Cálculo Numérico	Circuitos Elétricos
	Conversão e Máquinas Elétricas
	Sistemas de Controle
	Sistemas de Potência
	Sistemas de Transmissão e de Distribuição
Ciências Sociais, Estatística, Direito, Economia e Matemática Financeira	Sistemas de Potência
	Mercados e Comercialização de Energia
	Ética e Responsabilidade Social

5.0 - CONCLUSÃO

O artigo apresenta uma proposta de unificação do currículo mínimo para a Engenharia Elétrica – modalidade Eletrotécnica ou Sistemas de Potência / Energia a ser proposta ao Ministério da Educação para todas as instituições de ensino superior que tenham esse curso no Brasil. Obviamente o modelo proposto pode ser adaptado para quaisquer outros ramos da engenharia e até mesmo para outros cursos. Diante da unificação dos assuntos, é possível a compatibilização entre cursos de instituições de ensino superior de uma mesma região ou

de diferentes partes do país. A proposta apresentada divide o curso em ciclo básico geral e complementar e em ciclo profissional geral e específico. Além disso, ela procura estar compatível com todas as decisões e embasamentos legais propostos até hoje pelos diversos órgãos competentes no Brasil.

A engenharia não é um curso fácil e simples. Muito pelo contrário. No entanto, é preciso que os educadores que trabalhem nessa área estejam atentos e procurem sempre despertar o interesse e a vontade dos alunos em novas descobertas e vinculações entre as diversas áreas da engenharia. O verdadeiro sentido entre as disciplinas deve ser a mola mestra que as impulsiona. Os professores devem fazer com que o prazer pelas disciplinas e por seus assuntos estejam nos novos conhecimentos que as disciplinas trazem e pelo que elas poderão fazer no futuro para a descoberta de novos conceitos e conhecimentos. O prazer do conhecimento deve estar no próprio conhecimento em si e no que ele irá provocar e não em ser aprovado em uma ou outra disciplina. A verdadeira essência de cursar engenharia é descobrir e explorar novos conhecimentos que abrirão portas e multiplicarão os horizontes a serem estudados e aprendidos. A descoberta disso e do que isso pode causar deve ser o objetivo a ser buscado por todos aqueles que se propõem a transmitir conhecimentos aos alunos.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961, Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- (2) Parecer CFE nº 52/65, de 10 de fevereiro de 1965, Conselho Federal de Educação.
- (3) Parecer CNE/CES nº 08/2007, de 31 de janeiro de 2007, Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior.
- (4) Portaria Ministerial nº 159/1965, de 14 de junho de 1965, Ministério da Educação.

7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Eduardo Henrique Diniz Fittipaldi nasceu em Recife – PE em 1963. Formado em Engenharia Elétrica – modalidade eletrotécnica – pela Universidade Federal de Pernambuco em 1985. Mestre e Doutor em Engenharia de Produção também pela UFPE em 2000 e 2005, respectivamente. Engenheiro da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf desde 1986, trabalhou nas áreas de planejamento da operação elétrica e planejamento econômico-financeiro. Atualmente está lotado na área de comercialização de energia elétrica sendo o responsável pelos processos de leilões no Ambiente de Contratação Livre pela Chesf. É professor do departamento de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco desde 1987.

Luciana Condé Martins de Albuquerque é natural de Recife – PE onde nasceu em 1981. Formada em Engenharia Elétrica – modalidade eletrotécnica – na Escola Politécnica de Pernambuco em 2003 foi engenheira da Companhia Energética de Pernambuco – CELPE de 2001 a 2008. Engenheira da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf desde 2008, trabalha na área de comercialização de energia elétrica sendo uma das responsáveis pelo setor de regulação e análise de mercado.