



**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/UFCG-UFPE

## **METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO FINAL DE CURSO DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BELO HORIZONTE**

**Adriana M. Tonini** – atonini@unibh.br

Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH, Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia – DCET, Curso de Engenharia de Telecomunicações  
Avenida Professor Mário Werneck, 1685 - Estoril  
30455-610 – Belo Horizonte, MG

**Resumo:** *Este trabalho tem por objetivo apresentar a metodologia utilizada no desenvolvimento do Trabalho Final de Curso atendendo as exigências das Diretrizes Curriculares e do curso de Engenharia de Telecomunicações do Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH). Através deste trabalho o aluno têm condições de apresentar sua capacidade de criação, produção e elaboração própria de um trabalho prático-teórico fundamentado nos ensinamentos aprendidos durante sua formação acadêmica.*

**Palavras-chave:** Engenharia de Telecomunicações, Trabalho Final de Curso, pesquisa, metodologia, Diretrizes Curriculares.

### **1. INTRODUÇÃO**

A Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 – Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Superior que Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia que entre as diretrizes a serem seguidas pelos cursos de engenharia aponta a obrigatoriedade do Trabalho Final de Curso: “É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento”.

Para DEMO (1997) é fundamental que exista, como integração curricular, o Trabalho Final de Curso no estilo de uma tese, direcionado a motivar o aluno a produzir proposta teórico-prática de realização profissional. Através deste trabalho o aluno têm condições de apresentar sua capacidade de criação, produção e elaboração própria de um trabalho prático-teórico fundamentado nos ensinamentos aprendidos durante sua formação acadêmica.

O conhecimento que se processa na universidade não se esgota no processo de receber informações, mesmo que estas sejam atualizadas. É importante que estas informações sirvam de ponto de partida para a produção de novos conhecimentos, que, por sua vez, devem ser comunicados, expressos publicamente, avaliados e enriquecidos. A universidade acontece, quando alunos e professores se dispõem a efetuar esse processo. Nesse sentido, a forma mais eficaz que, no momento, tem se apresentado para desencadear esse processo é a implementação da pesquisa como princípio educativo.

A pesquisa deve ser vista como processo social que perpassa toda vida acadêmica e penetra na medula do professor e do aluno DEMO (1997). Portanto, durante a elaboração do trabalho final de curso e seguindo a metodologia que será aqui apresentada espera-se que o

aluno alcance as etapas da produção do conhecimento fundamentadas no primeiro princípio da ciência, a pesquisa.

## **2. PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO: PESQUISA**

As Diretrizes Curriculares para o ensino superior instituem a pesquisa como principal fator de integração com a realidade profissional pretendida nos cursos de graduação, fazendo necessário explicitar o que se entende por pesquisa e sua forma de articulação com o processo de ensino/aprendizagem. Para PAULO FREIRE (1996), não existe uma separação entre o ato de conhecer e aquilo que se conhece, o que deveria ser o objetivo primeiro do processo de produção do conhecimento.

Considerando-se as pesquisas acadêmicas e as diretrizes legais (LDB), o que se tem proposto hoje, em se tratando de reorganização dos cursos de graduação, muito além de uma mudança curricular, é a definição de um processo de ensino que tenha como eixo o processo de produção do conhecimento, o que não significa apenas uma mudança metodológica, mas a redefinição do que seja conhecer.

Segundo NEREIDE (1998), "para a pedagogia crítico-social dos conteúdos, o processo de apropriação do conhecimento como elaboração ativa do sujeito, em interação com o objeto e outros sujeitos é o ponto-chave do processo de ensino". Entende-se que o conhecimento é produto de uma interação do sujeito com um determinado objeto de estudo e esse objeto de estudo, numa primeira instância, é a própria realidade onde os sujeitos se encontram inseridos, que lhes coloca interrogações e dúvidas que incessantemente pedem respostas. A busca destas respostas, que serão sempre provisórias, é o que pode ser chamado de conhecimento. Assim, o conhecimento sempre é produzido a partir de um ponto de vista sobre uma dada realidade.

Os saberes, historicamente produzidos e tomados hoje como teorias, são, portanto, originários de um recorte de uma dada realidade, em que o sujeito busca uma explicação que o possibilite compreender o mundo em que se insere. "O conhecimento, portanto, não se separa da vida material da sociedade", NEREIDE (1998).

Sendo a escola, por excelência, o lugar formal da produção, organização e sistematização do conhecimento, ela que deve possibilitar as condições para que isso aconteça, sendo de fundamental importância a inversão de seus processos didático/metodológicos do eixo da transmissão/assimilação do saber para o eixo da produção do conhecimento, sendo a pesquisa a metodologia que possibilitará essa inversão. Pesquisa aqui entendida como instrumento e como princípio educativo, ou, como se tem entendido hoje: um processo de iniciação científica, de formação do sujeito acadêmico.

Nessa perspectiva, produzir conhecimento é, essencialmente, fazer pesquisa, uma vez que ela coloca o sujeito frente a uma dada realidade, que a ele possibilita o questionamento e a verificação de problemas, princípios básicos da construção do conhecimento. Dialogar com a realidade talvez seja a definição mais apropriada de pesquisa, porque a apanha como princípio científico e educativo. Quem sabe dialogar com a realidade aquilo que normalmente chamamos de conteúdo, disciplina, e muitas vezes é confundido com o conhecimento, é na verdade, um conjunto de informações que deverão ser acessadas e processadas, quando se fizer de modo crítico e criativo faz da pesquisa condição de vida, progresso e cidadania DEMO (1997). Ao contrário do que se pensa, o conhecimento não está em lugares pré-determinados (livros, bibliotecas, salas de aula, manuais didáticos, etc.), mas na própria construção das perguntas e das respostas possíveis aos enigmas que procuramos desvendar. Ainda segundo DEMO (1997), quem pesquisa é capaz de produzir comunicação, quem não pesquisa assiste à comunicação dos outros.

Nesta medida é que a inversão que aqui se propõe não se situa apenas na reorganização curricular, mas na delimitação de um objeto de estudo que direcione todo o processo de

ensino/aprendizagem. Faz-se necessário, portanto, definir o objeto de estudo/trabalho de cada área de conhecimento, a ser tomado como referencial para a organização de todo o percurso acadêmico dos alunos e professores, pois o objeto de estudo, como um recorte que se faz de uma dada realidade, é o que norteará a busca da informação e do conhecimento.

Normalmente, quando se discute a forma como se constrói o conhecimento, as pessoas imaginam que ele está ancorado em algum lugar fora da relação do sujeito com seu mundo. Para SILVA (1999) o conhecimento é algo que existe fora e independente das pessoas envolvidas no ato pedagógico. Pensa-se, por exemplo, que o conhecimento se restringe ao acúmulo de teorias previamente estabelecidas, ao deslocamento dessas teorias do seu contexto de produção e à instituição das mesmas como verdades absolutas. Assim, elas passam a constituir a única matriz explicativa para problemas/enigmas que circundam o homem e a sua existência. Essa forma de perceber o conhecimento gera um comportamento muito comum, que é a utilização de clichês, slogans, chavões e frases feitas para explicar, de maneira bastante simplista, qualquer situação que se apresente.

O conhecimento produzido pelo processo da pesquisa, ao contrário, parte de um ponto de vista, de um problema de um determinado objeto de estudo recortado da realidade, utiliza informações teóricas já produzidas, mas sempre desdogmatizando-as, para construir outros conhecimentos necessários à compreensão da realidade.

Estar atento às perguntas, aos pontos de vista é, portanto, promover a construção de um conhecimento comprometido com os problemas sociais, culturais, econômicos e políticos do contexto vivido, traduzindo-o em produtos e processos úteis para a sociedade em geral. "Dotar o aluno da capacidade de buscar informações, segundo as exigências de sua atividade principal e de acordo com as necessidades do desenvolvimento individual e social, NEREIDE (1998), isso significa romper com a representação segundo a qual o lugar de produção, circulação do conhecimento é, essencialmente, a comunidade acadêmica.

Na concepção de PAULO FREIRE (1996) não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino, argumentando que para ensinar se busca e se indaga e se pesquisa para constatar, intervir, conhecer, comunicar ou anunciar a novidade. A pesquisa é, portanto, a atividade básica da ciência na sua indagação e construção da realidade. É a pesquisa que alimenta a construção do conhecimento e o atualiza frente à realidade do mundo. O conhecimento assim produzido para ser significado e significativo para os sujeitos que o produzem.

Baseado nestas pressupostos de educação e no desenvolvimento tecnológico do país e do mundo, a engenharia tem contribuído, ao longo dos tempos, para a melhoria da qualidade de vida. No entanto, para que essas tecnologias sejam implementadas, é necessário que todas as atividades devem ser pensadas e estruturadas tendo como eixo o processo de produção do conhecimento.

Concretizar esses pressupostos implica estabelecer metas de um trabalho acadêmico de Final de Curso voltado para o conhecimento, a aprendizagem e a inserção do aluno no mercado de trabalho.

## **2. OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo apresentar as diretrizes metodológicas para o desenvolvimento do Trabalho Final de Curso - TFC – do curso de Engenharia de Telecomunicações, que é uma exigência a ser cumprida para que o aluno possa concluir seus estudos.

O Projeto Pedagógico do Curso de engenharia, atendendo as Diretrizes Curriculares, contempla na estrutura curricular a disciplina de final de curso ministrada no último ano que objetiva orientar os alunos na elaboração de uma monografia para registrar o trabalho científico resultante dos conhecimentos adquiridos durante sua graduação.

Segundo o CNE (2002), “a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício de competências e habilidades gerais, entre elas,

*“I – Aplicar e conduzir experimentos e interpretar resultados;*

*V – identificar, formular e resolver problemas de engenharia;*

*VIII - Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;”.*

Portanto o Trabalho Final de Curso contribuirá para garantir a formação do engenheiro com o perfil esperado dos egressos do curso de Engenharia de Telecomunicações no desenvolvimento das competências e habilidades esperadas pelo mercado de trabalho e a sociedade de uma maneira geral.

### **3. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO TRABALHO FINAL DE CURSO**

Para o desenvolvimento do Trabalho Final de Curso o professor da disciplina apresenta ao aluno as diversas áreas de conhecimento da Engenharia de Telecomunicações, incluindo as pesquisas em andamento que são desenvolvidas no curso, bem como, os professores envolvidos em cada área. Em seguida, o aluno define com o auxílio do professor-coordenador da disciplina, o professor e a área que melhor se ajusta ao seu interesse técnico/científico, que então, irá orientá-lo durante o período de realização da disciplina, sempre acompanhado pelo professor-coordenador responsável pela disciplina.

O professor responsável pela disciplina coordena todo o processo de desenvolvimento do trabalho docente e discente e têm como funções principais: definir com o aluno o tema do projeto e o problema a ser resolvido; apresentar as diretrizes metodológicas que deverão ser seguidas para o desenvolvimento do trabalho dentro dos padrões científicos; apresentar as normas específicas para elaboração da monografia; compor o cronograma de desenvolvimento do projeto, determinando prazos para cumprimento das etapas que o compõem; alertar os alunos e orientadores para o cumprimento das tarefas dentro dos prazos especificados no cronograma e notificar possíveis atrasos; apoiar a organização de uma estrutura colaborativa entre os alunos, permitindo o compartilhamento de experiências e a crítica construtiva; integrar com o orientador a equipe que julgará o trabalho do aluno; apresentar relatórios de avaliação dos alunos ao final de cada semestre.

O professor orientador é responsável pelo desenvolvimento do trabalho durante toda a sua realização, orientando semanalmente seu aluno de forma a desenvolver um trabalho relevante para o curso e que contribua significativamente na formação técnica deste aluno. Compete então ao professor orientador dar apoio científico ao aluno para a implementação do projeto, interagindo com o aluno, orientando-o e incentivando-o a cumprir as atividades previstas acompanhando o desempenho do aluno durante todo o processo.

Para que o trabalho seja realizado cumprindo o cronograma é necessário estabelecer as fases do trabalho que o aluno deverá seguir, como: (i) entrega do cronograma pelo professor responsável pela disciplina para cumprimento das tarefas e datas definidas; (ii) definição do tema pelo aluno; (iii) revisão Bibliográfica; (iv) testes práticos quando necessário; (v) elaboração da monografia conforme normas para elaboração e apresentação de monografia; (vi) apresentação oral do trabalho mediante uma banca examinadora, que será composta por professores do UNI-BH e se necessário de outras instituições ou empresas, TONINI e SCHROEDER (2002).

A avaliação do trabalho final de curso deve ser realizada durante o percurso do processo ensino/aprendizagem com função mais abrangente que um simples diagnóstico do desempenho do aluno. Conforme consta em MOREIRA (2002, p. 41) “avaliar pressupõe reflexão e diálogo permanente entre todos os integrantes do processo ensino/aprendizagem

(...)” e a avaliação “(...) deve ser exercida como uma atividade a serviço do conhecimento”. Sendo assim, as interações orientador-coordenador/aluno e aluno/aluno devem ser constantes BARROSO (2002).

Serão utilizados no processo de avaliação os seguintes documentos: (i) um portfólio que deverá ser composto pelo aluno durante o curso para colecionar todo o material produzido e fichamento do material consultado. O portfólio pode ser utilizado pelo aluno como fonte de consulta, reflexão sobre sua capacidade de organização, sobre sua atuação no curso e sobre o processo evolutivo de aprendizagem; (ii) as tarefas propostas pelo orientador/coordenador que o aluno deve cumprir realizando-as sempre em tempo hábil à apreciação dos docentes para que sejam criticadas construtivamente, apresentando, se necessário, sugestões que possibilitem uma revisão e nova submissão; (iii) a monografia que é a apresentação formal de todo o desenvolvimento do projeto realizado.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Neste trabalho procurou-se apresentar a metodologia a ser seguida para o desenvolvimento do trabalho final de curso objetivando que a monografia apresentada pelo aluno resulte em um trabalho relevante no cenário da engenharia. É importante salientar que através da pesquisa e da elaboração deste trabalho muitas propostas de soluções de problemas de engenharia poderão surgir e que irão contribuir para o avanço tecnológico do país.

#### ***Agradecimentos***

Agradeço a contribuição da Professora Magali Maria de Araujo Barroso que iniciou o processo do desenvolvimento de uma metodologia para um trabalho científico no Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia do UNI-BH.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARROSO, Magali Maria de Araujo. Diretrizes Metodológicas para o desenvolvimento de um trabalho científico/. Belo Horizonte, UNI-BH, 2002.

CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

DEMO, Pedro. Princípios Científico e Educativo. São Paulo: Cortez, 1997.

DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA - Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia do MEC/SESu.

FREIRE. Paulo. Pedagogia da Autonomia. São Paulo, 1996.

NEREIDE, Saviani. Saber escolar, currículo e didática. Campinas: Autores Associados, 1998.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Documentos de Identidade: uma introdução às teorias de currículo. Belo Horizonte: Autêntica. 1999.

TONINI, Adriana Maria; SCHROEDER, M.A.O. Projeto Pedagógico – Curso de Engenharia de Telecomunicações – Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH). Belo Horizonte 2002.

## **METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE TECHNICAL REPORT OF THE COURSE OF ENGINEERING OF TELECOMMUNICATIONS OF UNI-BH**

***Abstract:** The objective of this paper is to present the methodology used for developing a Graduate Project according to exigences of the curriculum guidelines and of the Centro Universitário de Belo Horizonte Telecommunications Engineering graduation course. Through this paper students can present their capacity to creat, elaborat, and develop their own practic-theoric paper based on the learnings during the academic formation.*

***Key words:** Telecommunications Engineering, research, graduate project, methodology, curriculum guidelines.*