

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – A VIDA PROFISSIONAL E A REALIDADE ACADÊMICA

Antonio Carlos da Fonseca Bragança Pinheiro – acbraganca@yahoo.com.br

Universidade Anhembi Morumbi

Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo – CEFETSP

Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATECSP - CEETPS

Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé

01109-010 – São Paulo - SP

Jane Luchtenberg Vieira – jane@anhemi.br

Universidade Anhembi Morumbi

Rua Casa do Ator, 45 – V. Olímpia

04546-900 – São Paulo - SP

Resumo: *O Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, desde que foi instituído pelas Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia, tem-se apresentado como um diferencial nos cursos de graduação. Através desta atividade acadêmica, os alunos dos cursos de graduação podem ser introduzidos formalmente em uma atividade característica da iniciação científica. Percebe-se, que essa atividade tem proporcionado a alunos e professores uma maior integração junto a temas interdisciplinares. Assim, esse trabalho tem sido visto como um ponto de destaque nos cursos de engenharia, isto é, como sendo um rito de passagem entre a vida acadêmica e a profissional. A ênfase dada a esse trabalho, tem permitido um maior conhecimento das atividades relacionadas à pesquisa acadêmica. As abordagens dos temas desses trabalhos têm demonstrado o ganho teórico - científico proporcionado aos alunos de graduação, ocorrido durante o processo de seu desenvolvimento. Este trabalho aborda o processo de decisão da escolha de temas e metodologias utilizadas na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso. Ele, também, procura traçar um paralelo entre a vida profissional e a realidade acadêmica, onde o Trabalho de Conclusão de Curso pode ser um instrumento motivador para novos estudos de engenharia, quer sejam acadêmicos ou profissionais.*

Palavras-chave: *TCC, Pesquisa Acadêmica, Iniciação Científica.*

Sub-Tema: *Integração da Graduação, Pós-Graduação e Extensão.*

1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações existentes nos cursos de engenharia, é proporcionar aos alunos uma formação teórico – prática, que seja suficientemente robusta para fazer frente às necessidades profissionais do século 21. Os cursos de graduação têm procurado simular situações do mundo do trabalho, através da utilização de temas transversais que possam proporcionar as condições existentes no campo do trabalho profissional (BURINI & PINHEIRO, 2003; PINHEIRO & VIEIRA, 2003).

O Trabalho de Conclusão de Curso é uma atividade acadêmica, que foi tornada obrigatória para os cursos de graduação em engenharia, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, que cita no parágrafo único do artigo sétimo (MEC, 2002):

“É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento”.

A prática dessa atividade acadêmica pode proporcionar inúmeros benefícios pedagógicos, dentre eles o aprimoramento do desenvolvimento do espírito científico e uma maior aproximação das práticas existentes no mundo do trabalho e as do mundo acadêmico.

A busca de temas norteadores, que sejam relevantes e motivadores para o desenvolvimento desse trabalho, tem levado professores e alunos a um nível elevado de reflexão quanto às possibilidades desse estudo e seu conseqüente desenvolvimento teórico-operacional. Essas reflexões acadêmicas, proporcionaram uma melhor compreensão quanto aos caminhos a serem adotados pelos cursos de graduação em engenharia, em função da sua história, realidade regional e capacidade institucional. A qualidade dos trabalhos apresentados, pode ser um indicador do nível de aprendizado e desenvolvimento de competências que sua elaboração pode proporcionar aos alunos no nível da graduação.

2. TOMADA DE DECISÃO PARA A ESCOLHA DE TEMAS DE ESTUDO

A decisão sobre a opção de um tema de trabalho, é percebida como sendo a escolha de uma alternativa considerada viável, dentre as demais existentes, cujo desenvolvimento possibilitaria alcançar os objetivos propostos, com a menor probabilidade possível de fracasso.

As decisões que levam em conta o grau de previsibilidade, podem ser classificadas em (ROSINI & PALMISANO, 2003):

- Estruturadas – são aquelas, onde a busca de soluções e a seleção entre as alternativas existentes segue um processo lógico, bem definido e previamente estabelecido em todos os detalhes. Como exemplo de decisões estruturadas, tem-se aquelas que são previstas nos manuais de procedimentos;
- Semi-estruturadas – são aquelas, onde podem ser oferecidos modelos matemáticos para auxiliar no processo de busca de uma solução. Parte do problema pode ser equacionada, mas a decisão final sobre alternativa deve ser feita levando-se em conta fatores subjetivos e de difícil quantificação. Como exemplo de decisão semi-estruturada tem-se o *design* de protótipos;
- Não-estruturadas – são decisões cujas variáveis envolvidas não são quantificáveis. Seu processo de decisão leva em conta, apenas a intuição. Tem-se como exemplo neste caso o nível de benefício que uma informação pode oferecer.

Os estágios da tomada de decisão, são vistos como uma questão cognitiva e dependem do contexto psicológico do indivíduo. A tomada de decisão pelo indivíduo, segue alguns modelos do comportamento humano (ROSINI & PALMISANO, 2003):

- Racional – baseado na crença e noções fundamentadas em bases consistentes em determinado domínio;
- Satisfação e/ou compensação – escolha da primeira alternativa permitida mais próxima dos objetivos, em vez de procurar por todas as outras alternativas e suas respectivas conseqüências;
- Confusão – são comparações sucessivas, onde o teste de uma boa decisão é quando há concordância ou não pelas pessoas;
- Psicológico – é o estilo cognitivo, em que a compreensão, o tratamento da informação e a seleção de alternativas ocorrem a partir de modelos mentais que podem ser definidos como estruturados ou não. Neste caso, o indivíduo segue a influência de alguns tipos padrões de decisões:
 - decisão sistemática – estilo cognitivo que descreve pessoas que surgem problemas pela estruturação em termos de métodos formais;

- decisão intuitiva – estilo cognitivo que descreve pessoas, em que surgem problemas com métodos múltiplos em modos não-estruturados, utilizando-se de tentativas e erros a busca de uma solução.

Para o desenvolvimento do trabalho, são necessárias algumas definições básicas conceituais (CONTADOR, 2001; ROSINI & PALMISANO, 2003; VALERIANO, 2001):

- Dado – elemento que representa eventos ocorridos ou circunstâncias físicas, antes que tenham sido organizados ou arrançados de maneira que as pessoas possam entender e usa;
- Informação – é o resultado obtido da avaliação, interpretação, análise e organização de dados. Portanto, a informação é o dado configurado de forma adequada ao entendimento e à utilização;
- Conhecimento - conjunto integrado de fatos e relações que quando aplicados em uma área produzem uma atuação competente e resultados satisfatórios. É a informação aplicada de forma competente;
- Sabedoria – conjunto de conhecimentos que são aplicados de maneira a gerar novos conhecimentos.

O Trabalho de Conclusão de Curso poderá sofrer modificações a longo de seu desenvolvimento. Essas modificações naturais, são consequência da percepção de alunos e professores quanto as fontes de consulta, bem como de sua acessibilidade. A título de ilustração, em pesquisa realizada com empresários sobre a sua visão sobre as possíveis fontes de conhecimento, as universidades foram lembradas com apenas 30,2% das respostas múltiplas (Tabela 1). A realidade apresentada nessa pesquisa deve, de alguma maneira, influenciar na escolha das fontes de pesquisa para o desenvolvimento do trabalho.

Tabela 1 – Principais Fontes de Conhecimento para as Organizações.

Fonte	Percentual
A própria empresa	83,7%
Clientes	78,4%
Agências de notícias e publicações de negócios	68,2%
Fornecedores	64,0%
Internet	62,9%
Consultorias	60,1%
Relatórios financeiros de concorrentes	55,4%
Universidades	30,2%
Outros agentes de relacionamento	21,5%

Fonte: E-Consulting Corp. (2004).

O conhecimento pode ser classificado em tácito e explícito. O conhecimento tácito é, também, denominado conhecimento implícito. Ele é difícil de ser articulado por palavras e, conseqüentemente, difícil de ser transmitido. O conhecimento explícito é facilmente articulável e, portanto, passível de transmissão (ANGELONI, 2002).

Há quatro maneiras de conversão do conhecimento pela interação entre o conhecimento tácito e o explícito (ANGELONI, 2002):

- Socialização – de conhecimento tácito para conhecimento tácito;
- Externalização – de conhecimento tácito para conhecimento explícito;

- Combinação – de conhecimento explícito para conhecimento explícito;
- Interiorização – de conhecimento explícito para conhecimento tácito.

A socialização é um processo de compartilhamento de experiências por meio de algumas formas de aprendizado. É primordial a existência de uma experiência anterior de ambas as partes, para que seja possível associações por meio de contextos específicos. A aprendizagem pode ocorrer por meio de contato com tutores, através da observação, imitação ou da prática.

A externalização, relaciona o conhecimento tácito com conceitos explícitos na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. Os processos de aprendizagem estão relacionados com as bases de conhecimentos dos indivíduos, permitindo que os conhecimentos construam conexões e pensamentos cíclicos, abstratos, para estruturar e moldar comparações para a futura construção de modelos operacionalizáveis.

A combinação, envolve a junção de conjuntos diferentes de conhecimento. Os indivíduos utilizam meios como documentos, telefones, redes de computadores, conversas e reuniões para combinar conhecimentos diferentes. A aprendizagem surge quando os indivíduos aprendem a sistematizar, padronizar e armazenar o conhecimento adquirido, facilitando dessa forma sua externalização. Os maiores exemplos desse caso é o processo de educação formal e os programas de treinamento feitos em salas de aula.

A internalização é o processo de incorporação do conhecimento explícito ao tácito. A aprendizagem é uma forma de efetuar essa conversão. É nessa forma de conversão que a aprendizagem mais se destaca.

2.1 Planejamento e desenvolvimento do trabalho

O trabalho que deverá ser desenvolvido pelos alunos, tem uma etapa inicial que é a determinação e indicação do professor orientador. Nessa etapa surgem aspectos intervenientes como:

- Relacionamento anterior entre professor e aluno;
- História acadêmica - profissional do professor;
- Disponibilidade para a orientação.

Após a definição do orientador, alunos e seus orientadores devem estabelecer o compromisso com o projeto, traçando em linhas gerais:

- O tema do trabalho;
- Como será executado;
- Cronograma de atividades.

Algumas vezes, a escolha do tema do trabalho é associada a assuntos relacionados com o tipo de estágio praticado pelo aluno. O estágio profissional, como é uma atividade formativa obrigatória, apresenta-se como sendo uma fonte de informações, bem como referencial de conhecimento para o aluno (D'AGOSTINO & PINHEIRO, 2003).

Essas decisões devem ser baseadas em três pontos fundamentais (ROSINI & PALMISAN, 2003):

- Visão estratégica - como orientador e aluno percebem a área e engenharia onde será desenvolvido o trabalho e como vêm o cenário futuro;
- Cultura institucional – como os valores e pressupostos básicos das pessoas que atuam no curso interagem com essa visão estratégica, e como as pessoas se posicionam diante da proposta de trabalho;
- Tecnologia – como os recursos tecnológicos disponíveis podem ser usados.

Após essa fase os alunos devem amadurecer suas percepções e apresentar um projeto mais detalhado envolvendo:

- Equipe de trabalho, como a utilização de laboratoristas;
- Cronograma definitivo;
- Locais de desenvolvimento do trabalho;
- Local da orientação do professor;
- Treinamento básico de equipe, quando for o caso;
- Distribuição de atividades;
- Levantamento e análise do escopo do trabalho;
- Análises das mudanças que poderão ocorrer;
- Testes de novas situações.

A seqüência do trabalho escrito, deve estar de acordo com a norma brasileira NBR14724 (ABNT, 2002), apresentada na tabela 2.

Tabela 2 – Disposição de elementos do trabalho escrito.

Estrutura	Elemento
Pré – textuais	Capa (obrigatório)
	Lombada (opcional)
	Folha de Rosto (obrigatório)
	Errata (opcional)
	Folha de aprovação (obrigatório)
	Dedicatória(s) (opcional)
	Agradecimento(s) (opcional)
	Epígrafe (opcional)
	Resumo na língua vernácula (obrigatório)
	Resumo em língua estrangeira (obrigatório)
	Lista de ilustrações (opcional)
	Lista de tabelas (opcional)
	Lista de abreviaturas e siglas (opcional)
	Lista e símbolos (opcional)
	Sumário (obrigatório)
Textuais	Introdução
	Desenvolvimento
	Conclusão
Pós-textuais	Referências (obrigatório)
	Glossário (opcional)
	Apêndice(s) (opcional)
	Anexo(s) (opcional)
	Índice(s) (opcional)

Fonte: ABNT, 2002.

Para a execução do trabalho escrito, além da norma NBR 14724, devem ser observadas as normas NBR6023, NBR6024, NBR6027, NBR6028, NBR6033, NBR 6034, NBR10520 e NBR12225 (ABNT, 1989a; ABNT, 1989b; ABNT, 1989c; ABNT, 1989d; ABNT, 1990; ABNT, 1992; ABNT, 2000; ABNT, 2001; ABNT, 2002).

2.2 Padrões éticos aplicáveis ao trabalho

A ética é definida como sendo o estudo de juízos de apreciação relativos à conduta humana, suscetível de qualificação do ponto de vista do bem e o mal, relativamente a determinada sociedade, ou de modo absoluto (ARRUDA et alii, 2001; ROSINI & PALMISANO, 2003).

As questões éticas envolvidas no trabalho, devem abordar temas como sigilo empresarial, relacionamento profissional, direitos autorais e meio ambiente. Assuntos como sigilo empresarial, relacionamento profissional e direitos autorais, devem ter sido observados durante a formação acadêmica – profissional, devendo o orientador enfatizar essas questões éticas e legais.

Quanto ao meio ambiente, o trabalho deve abordar temas relativos ao desenvolvimento de produtos verdes, isto é, produtos ambientalmente orientados. Esses produtos devem ter (OTTMAN, 1994):

- Na aquisição e processamento de matérias – primas
 - conservação de recursos naturais;
 - proteção de habitats naturais e espécies ameaçadas;
 - minimização de lixo e prevenção de poluição, sobretudo o uso de produtos tóxicos;
 - transporte adequado;
 - uso de recursos renováveis; uso sustentável de recursos;
 - uso de materiais reciclados.
- Questões de produção e distribuição
 - uso mínimo de materiais;
 - uso / liberação de tóxicos;
 - geração/ manuseio de lixo;
 - eficiência energética;
 - uso da água;
 - emissões para o ar, solo e água.
- Questões de uso de produtos e embalagens
 - eficiência energética;
 - conservação de recursos naturais, tais como água necessária para o usos do produto;
 - saúde do consumidor e segurança ambiental.
- Questões de uso posterior/ descartabilidade
 - reciclabilidade e facilidade de reutilização, refabricação e reparo;
 - durabilidade;
 - biodegradabilidade;
 - segurança quando incinerado ou colocado em aterro sanitário ou de material inerte.

O desenvolvimento da consciência ética profissional de ocorrer durante o curso de graduação. Nele, os alunos aprendem o exercício da cidadania e do relacionamento profissional.

2.3 Desenvolvimento de competências e múltiplas inteligências

A elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso poderá facilitar o desenvolvimento de inúmeras competências (PERRENOUD, 2004; PINHEIRO & BURINI 2002).

As competências desenvolvidas estão associadas às múltiplas inteligências. Em geral, as inteligências podem ser desenvolvidas nos alunos, conforme os objetivos de aprendizagem e condições do meio onde elas ocorrem. Elas podem ser classificadas em (GARDNER, 1995; NOGUERA, 2001):

- Inteligência lógico-matemática – é a competência em desenvolver e/ou acompanhar cadeias de raciocínios, resolver problemas lógicos e lidar com cálculos e números;
- Inteligência lingüística – é a capacidade de lidar bem com a linguagem, tanto na expressão verbal como escrita;
- Inteligência espacial – é a competência relacionada à capacidade de extrapolar situações espaciais para o concreto e vice-versa, possuindo desta forma grande percepção e relacionamento com o espaço;
- Inteligência corporal–cinestésica – está relacionada à perfeita forma de expressão corporal, assim à resolução de determinado problema por meio de movimentos do corpo;
- Inteligência musical – é a capacidade de interpretar, escrever, ler expressar-se pela música;
- Inteligência interpessoal – é a capacidade de entender outras pessoas, comunicar-se de forma adequada com elas, motivando-as, incentivando-as e dirigindo-as, em alguns casos, a um objetivo comum;
- Inteligência intrapessoal – é a capacidade de se conhecer, de entrar em contato com o seu próprio eu, de se auto – avaliar;
- Inteligência naturalista – é a capacidade de realizar qualquer tipo de discriminação no campo da natureza, reconhecendo, respeitando e estudando outro tipo de vida que não só a humana;
- Inteligência existencial – está relacionada à capacidade de situar-se com o limite dos cosmos, com as coisas mais etéreas;
- Inteligência pictórica – está relacionada às manifestações da arte, do grafismo da expressão via desenho e da resolução de problemas;
- Inteligência emocional – está relacionada ao perfeito equilíbrio das inteligências pessoais (inter e intra). Portanto, é a capacidade de reconhecer e lidar com as emoções.

Todos os alunos têm possibilidade de desenvolver as inteligências relacionadas, é condição necessária que o ambiente seja favorável ao seu desenvolvimento. A utilização da programação neurolinguística, poderá ser um agente facilitador no aprendizado (MOLDEN, 1999).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto, o Trabalho de Conclusão de Curso é uma atividade acadêmica formativa, muito importante no processo educacional. Através dele, é possível melhorar a qualidade na formação dos estudantes de engenharia, aproximando as práticas acadêmicas do ensino e da pesquisa ao mundo do trabalho.

Durante sua elaboração é perceptível o ganho conceitual existente nos alunos, a seriedade com que percebem a atividade, bem como aumento do envolvimento de alunos e professores para alcançar os objetivos propostos o início do desenvolvimento do trabalho.

Essa atividade acadêmica pode ser vista como um rito de passagem, onde o estudante apresenta de forma concisa seus conhecimentos sobre o tema abordado no trabalho. Os trabalhos desenvolvidos poderão servir como base para novos estudos e melhor compreensão da ciência da engenharia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

artigos de periódicos

E-Consulting Corp. A Gestão do Conhecimento na Prática. **HSM Management**. São Paulo, n. 42, janeiro – fevereiro, p. 53-59, 2004.

livros

ANGELONI, Maria Terezinha (coord.). **Organizações do Conhecimento: infra – estrutura, pessoas e tecnologia**. São Paulo: Saraiva, 2002, 215 p.

CONTADOR, José Celso (org.) **Gestão de Operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001, 593 p.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995

MOLDEN, David. **Neurolingüística nos Negócios – técnicas de PNL para desenvolver suas habilidades gerenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999, 294 p.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos: Uma Jornada Interdisciplinar Rumo ao Desenvolvimento das Múltiplas Inteligências**. São Paulo: Érica, 2001, 220 p.

OTTOMAN, Jacquelyn A. **Marketing Vere: Desafios e Oportunidades para a Nova Era do Marketig**. São Paulo: Makron, 1994, 190 p.

ROSINI, Alessandro Marco; PALMISANO, Angelo **Administração de Sistemas da Informação e a Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003, 219p.

VALERIANO, Dalton L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos**. São Paulo: Makron, 2001, 295 p.

normas técnicas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR14724**: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR10520**: Informação e documentação – Apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR6023**: Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **NBR12225**: Títulos de lombada. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR6028**: Resumos. Rio de Janeiro, maio1990.

_____. **NBR6024**: Numeração das seções de um documento. Rio de Janeiro, 1989a.

_____. **NBR6027**: Sumário. Rio de Janeiro, 1989b.

_____. **NBR6033**: Ordem alfabética. Rio de Janeiro, 1989c.

_____. **NBR6034**: Preparação de índice de publicações. Rio de Janeiro, 1989d.

trabalhos apresentados em eventos

BURINI, Elaine R. Vieira; PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança. O Aprendizado Baseado em Problemas como Metodologia de Ensino nos Cursos de Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2003, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: COBENGE 2003.

D'AGOSTINO, Giuseppe; PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança. O Estágio Profissional como Atividade Formativa nos Cursos de Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2003, Rio de Janeiro: COBENGE 2003.

PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança; BURINI, Elaine R. V. Ensino das Letras e Algarismos Técnicos – Uma Proposta de Curso de Desenho Técnico Baseado em Atitudes,

Competências e Habilidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2002, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: COBENGE, 2002.

PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança Pinheiro; VIEIRA, Jane L. As Atividades Complementares nos Cursos de Engenharia como Agentes Integradores na Formação Profissional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2003, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: COBENGE 2003.

sites

MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília: CNE/CES, 11/02, 2002. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/sesu/ftp/resolucao/1102Engenharia.doc>> Acesso em: 3 de junho de 2003.

PERRENOUD, Philippe. **Construindo competências**. Disponível em <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html> Acesso em 08/04/2004.

WORK OF CONCLUSION OF COURSE - THE PROFESSIONAL LIFE AND THE ACADEMIC REALITY

Abstract: *The Work of Conclusion of Course - TCC, since it was instituted by the document from Education Ministry of Brazil, namely "Diretrizes Curriculares" of the Courses of Engineering, it have been presenting as a new quality in the degree courses. Through this academic activity, the students of the degree courses can be introduced formally in a characteristic activity of the scientific initiation. It is noticed, that that activity has been providing to students and professors close to a larger integration themes. Like this, that work has been seen about a prominence point in the engineering courses, that is, as being a rite of passage between the academic life and the professional. The emphasis given to that work, it has been allowing a larger knowledge of the activities related to the academic research. The approaches of the themes of those works, it has been demonstrating the theoretical earnings - scientific proportionate to the graduation students, happened during the development of the work. This work approaches the process of decision of the choice of themes and methodologies used in the work of course conclusion. It, also, tries to draw a parallel one between the professional life and the academic reality, where the work of course conclusion can be an instrument for new engineering studies, it is academic or professionals.*

Key-words: *TCC, Researches Academic, Scientific Initiation.*