



## MUDANÇA DE PARADIGMA: UMA POSSÍVEL REALIDADE NA ENGENHARIA

**Thelma V. Rodrigues** – [thelma@pucpcaldas.br](mailto:thelma@pucpcaldas.br)

PUC-Minas, *campus* de Poços de Caldas, Engenharia Elétrica ênfase em Telecomunicação  
Av. Pe. Francis Cletus Cox, 1661 – Bairro Jardim Country Club  
CEP 37701-355 – Poços de Caldas – Minas Gerais

**Walter A. Bazzo** – [wbazzo@emc.ufsc.br](mailto:wbazzo@emc.ufsc.br)

Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Mecânica  
Cidade Universitária – Trindade  
88040-900 – Florianópolis – Santa Catarina

**Márcia S. C. Vilela** – [marcia@pucpcaldas.br](mailto:marcia@pucpcaldas.br)

PUC-Minas, *campus* de Poços de Caldas, Engenharia Elétrica ênfase em Telecomunicação  
Av. Pe. Francis Cletus Cox, 1661 – Bairro Jardim Country Club  
CEP 37701-355 – Poços de Caldas – Minas Gerais

**Resumo:** *A necessidade de implementar efetivamente um curso como o de Engenharia Elétrica - ênfase em Telecomunicação da PUC Minas campus de Poços de Caldas, que em sua concepção original apresentou inovações pedagógicas, requer estratégias específicas para o envolvimento de todo o corpo docente para a ousada prática pedagógica exigida e proposta. Portanto, para promover uma ampla discussão quanto à operacionalização do projeto pedagógico, suas qualidades e obstáculos, a coordenação do curso organizou uma estratégia para desenvolver estes requisitos através de um ciclo de palestras e discussões com o tema “Questões Educacionais Contemporâneas” sob a orientação de um professor convidado. Somado às estratégias anteriormente utilizadas, o resultado refletido em várias atividades acadêmicas foi significativo. O processo de mudança de mentalidade iniciou-se na elaboração do plano de ensino de várias disciplinas, básicas ou profissionalizantes, que incorporaram atividades CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade em suas tarefas de sala de aula, em processos de avaliação e com diferentes recursos. Este artigo apresenta as propostas do curso, seus conteúdos e as reações e comportamentos dos professores antes e depois dele e a mudança real de mentalidade evidenciando os resultados gerados.*

**Palavras-chave:** *Inovações pedagógicas, Diretrizes curriculares, Formação humanística*

### 1. INTRODUÇÃO

Em meados do segundo semestre de 1998, iniciou-se a elaboração de um plano para a expansão da área de telecomunicação na universidade, que contemplasse não apenas uma estratégia para a implantação de um centro tecnológico, como também, a formação de profissionais comprometidos com a sociedade. Portanto, definiu-se como objetivo principal, formar um engenheiro capaz de contribuir para o processo de expansão das telecomunicações do país, com habilidades para acompanhar o acelerado desenvolvimento tecnológico da área e sensibilidade para as grandes questões do mundo contemporâneo.

O conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associados às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar em tempo real o contexto, de forma a contribuir efetivamente nas decisões a favor do homem e da sociedade numa conjugação equilibrada do trinômio ciência, tecnologia e sociedade. Estas questões serão abordadas na seção 2.

A necessidade de implementar efetivamente um curso como o de Engenharia Elétrica - ênfase em Telecomunicação da PUC Minas *campus* de Poços de Caldas, que em sua concepção original apresentou inovações pedagógicas, requer estratégias específicas para o envolvimento de todo o corpo docente para a ousada prática pedagógica exigida e proposta. Se o professor não repensar suas posturas e condutas diante do ensinar, modificando suas crenças, especialmente os professores das áreas exatas, transmutando do ensino cartesiano, onde o conteúdo é a única exigência, para novos horizontes, qualquer matriz curricular, por melhor que seja, não garantirá a formação ético humanística, as habilidades de convivência em grupo e outras exigências definidas pelas diretrizes curriculares. As estratégias de conscientização do corpo docente e discente, serão descritas na seção 3.

Para promover uma ampla discussão quanto a operacionalização do projeto pedagógico, suas qualidades e obstáculos, a coordenação do curso convidou o Prof. Walter Antonio Bazzo para proferir um ciclo de palestras e debates enfocando a temática “ Questões Educacionais Contemporâneas”. Dividido em quatro módulos, com concentrada carga horária e conteúdo, o curso obteve êxito de participação. O resultado refletido em várias atividades acadêmicas foi significativo. O processo de mudança de mentalidade iniciou-se na elaboração do plano de ensino de várias disciplinas, básicas ou profissionalizantes, que incorporaram atividades CTS – Ciência , Tecnologia e Sociedade – em salas de aula, em processos de avaliação e com diferentes recursos. O sucesso decorrente da utilização de práticas novas, ou mesmo de práticas convencionais, mas com posturas modificadas, envolveu os alunos, que motivados questionaram os professores resistentes às mudanças. Um espaço para discussão permanente de assuntos de interesse da comunidade docente e discente, denominado Fórum Permanente, foi criado para debates semanais. Sistemas de avaliação foram propostos, executados e seus resultados publicados em congressos; um número razoável de publicações será gerado a partir dessa iniciativa, inclusive neste COBENGE 2003. As atividades decorrentes destas discussões serão apresentadas na seção 4.

Por fim apresentamos na seção 5 algumas mudanças na mentalidade e na postura do corpo docente e discente, evidenciando os resultados gerados.

## **2. MUDANÇA DE PARADIGMA**

Em várias discussões relevantes em significativos fóruns sobre o ensino da engenharia, os professores BAZZO e TEIXEIRA (1997, 1998, 2000) e outros especialistas no assunto, têm ressaltado a questão de enfoques CTS como uma possibilidade de motivação e reflexão na construção do conhecimento dentro das escolas de engenharia. Isto se ressalta mais ainda quando nos reportamos ao parecer do conselheiro Arthur Roquete de Macedo nas diretrizes para o ensino da engenharia, onde ele diz que “o novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões”. As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.

As diretrizes mostradas acima apontam para uma efetiva mudança na preocupação anteriormente apresentada pela resolução 48/76. Apesar da referida resolução permitir avanços na implementação dos currículos de engenharia, ela estava sólidamente ancorada na garantia do currículo mínimo através da distribuição das matérias e disciplinas de formação

científica e tecnológica. As disciplinas das humanidades eram colocadas em caráter secundário, sendo até mesmo excluídas dos currículos de algumas instituições. As universidades confessionais, em consonância com a sua própria natureza, evidenciada através da publicação da encíclica “*Ex Corde Ecclesiae*”, que trata da sua identidade e missão, têm incorporado como obrigatórias as disciplinas de Filosofia e Cultura Religiosa. Apesar disto, essas disciplinas não sendo valorizadas e integradas pelo corpo docente, refletia no corpo discente uma falta de compromisso e de preocupação do pensar a ética e a cidadania.

A preocupação com uma base científica e tecnológica sólida é essencial, porém acompanhada de um pleno exercício de cidadania. O processo pedagógico utilizado na maioria dos cursos de engenharia é baseado em um dos modelos teóricos mais conhecidos, no qual o conhecimento é apresentado como resultado do processamento das informações. Em consequência, quando se investiga o modo como ele ocorre, a objetividade é privilegiada e a subjetividade é descartada como algo que poderia comprometer a exatidão científica. Esta forma fragmentada de pensar, exercida no cotidiano das salas de aula das disciplinas científico-técnicas dos cursos de engenharia, dificulta o desenvolvimento do cidadão que atua em um mundo e uma realidade que não funcionam de forma compartimentalizada, mas de maneira integrada, conforme MATURANA e VARELA (2002).

As novas diretrizes curriculares estabelecidas no artigo 3º da resolução nº 11, sinalizam a mudança deste paradigma do conhecimento: “O curso de graduação de engenharia tem como **perfil do formando** egresso/profissional o **engenheiro**, com **formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa** na identificação e resolução de problemas, **considerando** seus **aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística**, em atendimento às demandas da sociedade.” Os grifos, intencionalmente colocados neste artigo, evidenciam a preocupação de que além de ser engenheiro, o profissional formado pelas escolas de engenharia, é um ser humano integrado, ou pelo menos deveria ser, no ambiente natural e social em que vive, num processo intenso de construção e interação. MATURANA e VARELA (2002), em seu livro “A árvore do conhecimento, as bases biológicas da compreensão humana” propõe uma mudança efetiva do homem como construtor ativo do mundo. “... vivemos no mundo e por isso fazemos parte dele; vivemos com os outros seres vivos, e portanto compartilhamos com eles o processo vital. Construímos o mundo em que vivemos durante as nossas vidas.” Inerente à função do engenheiro é o seu papel de modificar e transformar o meio, daí a sua conscientização ser fundamental para que estas transformações e mudanças sejam a favor de uma melhor qualidade de vida.

Do exercício da multidisciplinaridade na identificação dos graves problemas do mundo contemporâneo e na indicação das suas soluções, sem dúvida nenhuma, cabe à engenharia, por ter viabilizado tecnicamente situações que geraram muitos dos problemas que hoje estão aí, a responsabilidade de promover e garantir o desenvolvimento auto-sustentável. A tecnologia, objeto próprio da engenharia, não pode continuar promovendo as maravilhas do conforto de 20% da humanidade em detrimento dos 80% restantes que, além de não usufruírem das vantagens, são os que sofrem os efeitos destrutivos no meio ambiente em que vivem, decorrentes da produção e utilização equivocada da tecnologia. É um sistema perverso que contribui também, de maneira significativa, para um maior distanciamento dos beneficiados em relação aos prejudicados. Nenhum fórum de discussão, seja científico, social ou econômico nega esta realidade, ao contrário, com a permanência do *status quo*, o mundo caminha para um colapso dos recursos e para revoluções sociais incontrolláveis.

### **3. ESTRATÉGIAS PARA CONSCIENTIZAÇÃO DO CORPO DOCENTE E DISCENTE**

Um aspecto que merece destaque no projeto do Curso de Engenharia Elétrica – Ênfase em Telecomunicação é a existência de orientações pedagógicas que buscam conferir uma identidade ao curso. Estas orientações são compartilhadas pelos professores e alunos nas atividades de avaliações formais e informais realizadas em salas de aula e extra-classe.

#### **3.1 Reuniões sistemáticas com os professores**

A esse respeito, em particular, todo o corpo docente do curso é orientado a desenvolver a sua prática didática dando ênfase prioritária aos conceitos básicos da disciplina, onde os métodos de avaliação devem privilegiar a apreensão dos conceitos. O incentivo ao desenvolvimento de posturas críticas e criativas é de fundamental importância, o que pode ser conseguido através da intensificação da prática de debates, seminários e trabalhos em grupo. Devem ser destacados, no âmbito de todas as disciplinas, aspectos relacionados à pesquisa científica, à segurança do trabalho, ao meio ambiente, às questões sociais, aos valores humanos e éticos, elaborando estratégias nos planos de ensino, por exemplo, CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade –, que garantam estes enfoques.

As revisões sistemáticas visam acompanhar o proposto nas diretrizes curriculares que substituem o antigo conceito de currículo – entendido como grade curricular, que formalizava a estrutura de um curso de graduação – por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado. Este novo conceito, dinâmico e interativo, representa um exercício novo para as escolas de engenharia, despreparadas e despreocupadas com os aspectos cognitivos, até então, objeto da pedagogia.

#### **3.2 Atividades de reciclagem didático-pedagógicas**

Os professores dos cursos da área de ciências exatas, com raras exceções, não possuem em seu currículo disciplinas de formação didático-pedagógicas, pois isto não é exigido por nenhuma instituição de ensino superior. Em razão disto, profissionais de incontestável competência técnica têm um desempenho sofrível em salas de aula. Para tentar minimizar tais problemas, cursos de capacitação na arte de ensinar têm sido sistematicamente disponibilizados nesta instituição, através do Núcleo de Didática. A experiência porém, tem mostrado que apesar de uma sensível melhora nos aspectos de ensino e avaliação, esta iniciativa tem sido insuficiente para promover uma integração efetiva entre as disciplinas do curso e uma melhoria da relação professor-aluno.

Para promover uma ampla discussão sobre práticas pedagógicas sintonizadas com o mundo contemporâneo, adequadas à formação de engenheiros e cidadãos e, ao mesmo tempo realizar ações que facilitem a aproximação dos professores para uma participação mais efetiva na consolidação do processo de implantação do curso de Engenharia de Telecomunicação, o Prof. Walter Antonio Bazzo foi convidado para ministrar o curso “Questões Educacionais Contemporâneas”. Esta iniciativa e suas conseqüências serão apresentadas na seção 4.

No intuito de proporcionar um espaço para encontrar novos caminhos, superando crenças e preconceitos, profissionais bem sucedidos de outras áreas foram convidados para ministrar cursos e vivências de técnicas de aprendizagem e relacionamento interpessoal. A professora Iole Vitti de reconhecida competência no ensino de inglês, com especialização em neurolinguística desenvolveu diversas oficinas com professores e alunos. No VIII Seminário

de Engenharia de Telecomunicação que ocorreu em maio deste ano, a referida professora ministrou a oficina “Ensinando Através de Inteligências Múltiplas”. A psicóloga e assistente social Maria de Fátima Costa Delgado ministrou o curso “Problemas e Soluções são Sistemas”, no qual ela abordou que a crise de percepção através de uma mudança fundamental de visão do mundo, na ciência e na sociedade é tão radical quanto foi a revolução de Copérnico.

As reflexões trouxeram à tona a necessidade da mudança dos paradigmas da engenharia tradicional, conforme o pensamento de KUHN (1992): “Paradigma científico é como uma constelação de realizações – concepções, valores, técnicas, etc – compartilhada por uma comunidade científica para definir problemas e soluções legítimas. Mudanças de paradigmas, ocorrem sob forma de rupturas descontínuas e revolucionárias.”

### **3.3 Atividades para sensibilização dos alunos**

Os seminários, disciplinas articuladas e pensadas para o cumprimento de vários requisitos das diretrizes curriculares, abordam questões fundamentais: atividades individuais e em grupo fora da sala de aula e formação ético-humanística. Eles são promovidos com o objetivo de vivenciar temas da engenharia que complementam os assuntos trabalhados em salas de aula e envolvem uma grande variedade de tópicos tais como o significado da engenharia enquanto profissão, questões éticas da engenharia, e habilidades necessárias para se obter sucesso na engenharia. Alguns cursos foram oferecidos no sentido de aprimorar entre os alunos este ferramental, tais como “Criatividade e Cooperação para uma Engenharia Melhor” da professora de Educação Física, Elcie Helena Costa Rodrigues; “Aprender a Realizar uma Aprendizagem Significativa” da Psicopedagoga, Adriana Gavião Bastos Oliveira; “Lidando com Stress na Modernidade” da Psicóloga, Maria de Fátima Costa Delgado.

As mudanças mais significativas na conscientização dos alunos surgiram a partir de atividades desenvolvidas pelo corpo docente, junto aos mesmos. Tais atividades foram decorrentes do curso ministrado pelo Prof. Walter Antonio Bazzo, mencionado anteriormente.

## **4. ESPAÇO DE REFLEXÃO SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

O curso “Questões Educacionais Contemporâneas”, dividido em quatro módulos, com concentrada carga horária e conteúdo, obteve êxito na participação dos professores. O resultado refletido em várias atividades acadêmicas foi significativo. O processo de mudança de mentalidade iniciou-se na elaboração do plano de ensino de várias disciplinas, básicas ou profissionalizantes, que incorporaram atividades CTS em salas de aula, em processos de avaliação e com diferentes recursos.

### **4.1 Programação do curso**

**Ementa:** Uma visão crítica do ensino superior brasileiro; a construção do conhecimento neste contexto; perspectivas epistemológicas; o papel das escolas superiores nestas questões contemporâneas; a interdisciplinaridade; implicações da criatividade e seus obstáculos no processo de ensino/aprendizagem; novos paradigmas para a educação neste contexto; CTS (ciência, tecnologia e sociedade); alfabetização tecnológica; formação de professores; um programa de formação.

**Módulo 1 – Ensino como processo:** uma visão crítica do ensino superior; perspectivas epistemológicas; construção do conhecimento; relação professor-aluno.

**Módulo 2 – Processo de ensino:** o papel das escolas; qualidade do ensino; avaliação e motivação; a questão curricular; interdisciplinaridade; implantação e evolução de uma disciplina; motivação e aprendizagem; técnicas de ensino e aprendizagem.

**Módulo 3 – Jogo livre da criatividade:** implicações da criatividade no ensino; o professor criativo; obstáculos à criatividade; cultura escolar e bloqueio.

**Módulo 4 – Um possível caminho:** novos paradigmas para a educação; ciência, tecnologia e sociedade; alfabetização tecnológica; formação de professores; um programa de formação; as definições de CTS; novos conceitos nesta relação.

#### **4.2 Programação CTS nos planos de ensino**

Como ponto de partida para uma mudança efetiva de postura de professores e alunos no que diz respeito à responsabilidade social do engenheiro, sensibilizando-os para a importância da interdisciplinaridade e buscando uma maior motivação e envolvimento em sala de aula, alguns professores incorporaram mudanças nos planos de ensino das disciplinas sob sua responsabilidade. Incluíram no dia-a-dia da sala de aula exibição de filmes e foram feitos questionamentos envolvendo temas de CTS. A intenção de tal proposta não foi a princípio de avaliação, mas a de provocar nos alunos uma postura reflexiva, crítica e responsável, com relação ao curso e profissão escolhidos. Para estimular os alunos, foi atribuída uma pontuação a estas atividades, dentro dos pontos de trabalhos. Apesar de, no momento inicial, estas atividades terem despertado uma insegurança, no decorrer do semestre o envolvimento e o interesse dos alunos foi se tornando cada vez mais evidente e no final se reuniram em grupos e produziram textos para avaliação.

#### **4.3 Simulações educativas de casos CTS**

No terceiro módulo do curso “Questões Educacionais Contemporâneas”, com o tema “O Jogo Livre da Criatividade”, o professor Walter Antonio Bazzo propôs uma atividade de simulação educativa de um caso CTS.

Nesta etapa do curso, o objetivo foi realizar junto ao corpo docente, uma experiência que valorizasse o trabalho em equipe, estimulando o desenvolvimento do senso crítico e da criatividade. Ficou evidente para o grupo o grande leque de possibilidades quando o professor se propõe a vencer os obstáculos à criatividade. Na cultura escolar vigente, o aluno é um agente passivo, não participando do processo de construção do conhecimento. Esta experiência pedagógica evidenciou caminhos para se vencer os bloqueios desta cultura.

Dentre os objetivos desta atividade, destaca-se o desenvolvimento do hábito de estudar e investigar temas técnicos e científicos socialmente relevantes a partir da busca, seleção, análise e classificação de diversas informações, que atualmente estão disponíveis em grande número nos meios de comunicação. Um desafio que se apresenta neste momento, é saber trabalhar as informações.

Uma outra questão de fundamental importância é a possibilidade de trabalhar com os alunos a compreensão das implicações e das controvérsias presentes no desenvolvimento técnico e científico, assumindo a necessidade da participação pública nas decisões envolvidas, construindo argumentos em torno das alternativas possíveis.

Como motivar o aluno de um curso tecnológico e como alcançar o objetivo de preparar engenheiros para uma nova realidade? É certo que a construção das idéias e conceitos por professores e alunos juntos, estimula o desenvolvimento do senso crítico e da criatividade e torna o processo ensino-aprendizagem mais interessante e eficaz, e que a realização de trabalhos em grupo é importante, na medida em que desenvolve a capacidade do aluno em

propor e defender uma posição, e ao mesmo tempo analisar os argumentos de outros indivíduos.

Fundamentado nesta técnica trabalhada com os professores neste módulo do ciclo de palestras, no decorrer do primeiro semestre de 2003, foram realizados três debates com os alunos do Curso de Engenharia Elétrica com ênfase em Telecomunicação, cujos temas foram: “Extração de Urânio em Poços de Caldas”, com alunos do 5º e 6º períodos e “Racionamento de Energia”, com alunos do 3º período (duas turmas). As turmas foram divididas em grupos de aproximadamente 06 alunos e a cada grupo coube um “papel” no debate, representando um segmento da sociedade, uma associação, etc. Um grupo, definido por sorteio, atuou como mediador do debate. Este grupo dinamizou e atuou como moderador do debate, estabelecendo as condições em que se desenvolveria o encontro. O grupo mediador, a princípio, não manifestou seu apoio ou concordância com nenhum dos outros grupos participantes. Para o fechamento, porém, ele elaborou um parecer final, o que foi função obviamente, da argumentação, do desempenho e do poder de convencimento dos grupos. Um volume razoável de material foi disponibilizado para que os grupos pudessem estudar o assunto e construir sua argumentação. Porém, eles tiveram a liberdade de estar pesquisando outras fontes, entrevistando pessoas que trabalhavam direta ou indiretamente com o tema.

Após o debate, os alunos, entusiasmados, fizeram uma avaliação do desempenho dos grupos e da atividade propriamente dita. Manifestaram junto aos professores e à coordenação o desejo de participar de outros debates, inclusive com a participação de outros cursos e extensivo para a comunidade acadêmica.

#### **4.4 Fórum Permanente**

Integrado ao elenco de cursos da PUC Minas, o curso de Engenharia Elétrica – ênfase em Telecomunicação do Campus de Poços de Caldas, também possui na sua grade curricular duas disciplinas de Filosofia e outras duas de Cultura Religiosa, que possuem o intento de humanizar a formação dos alunos egressos. Tais disciplinas aumentam o envolvimento dos alunos com questões mais abrangentes e fora do âmbito restrito da engenharia, proporcionando uma visão de mundo humana e questionadora. Embora professores e gestores da PUC Minas considerem estas disciplinas imprescindíveis na formação acadêmica dos egressos, os professores do Curso de Telecomunicação partilham ainda outra preocupação: o papel social da engenharia.

É desejável que os alunos egressos do curso de Engenharia de Telecomunicação possuam, além de uma visão humanista, uma sólida formação do papel da engenharia (ciência e tecnologia) nos desígnios dos caminhos percorridos pela sociedade, bem como do papel da sociedade na definição das políticas de ciência, tecnologia e engenharia. Com o intuito de incluir estes assuntos na formação dos alunos, preencher esta lacuna em sua formação e divulgar padrões éticos para com a sociedade em que estamos inseridos, foi elaborado e está sendo implementado um projeto denominado Fórum Permanente de debates que aborda questões prementes em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Os objetivos do Fórum Permanente consistem em: promover o contato dos alunos com questões de CTS que afetam o dia-a-dia; contextualizar a conexão destas questões com a engenharia, apontando soluções e melhorias em produtos, processos, procedimentos e políticas que beneficiem aspectos da sociedade; discutir as implicações e os impactos da aplicação da engenharia, ciência e tecnologia, produzidas atualmente, na sociedade e meio ambiente; estabelecer padrões éticos que norteiem o comportamento da vida acadêmica e profissional, propagando este comportamento para os alunos do curso.

O Fórum Permanente é conduzido por uma comissão de professores que participa de sua organização, condução dos trabalhos e avaliação do desempenho do projeto. A comissão de



professores tem liberdade para propor modificações e novos rumos para o andamento dos trabalhos.

Com o intuito de não criar uma nova disciplina curricular, as atividades do Fórum Permanente são realizadas extra-classe, semanalmente, nas quartas-feiras à tarde, das 14h às 16h, em uma sala de aula do curso de Engenharia de Telecomunicação. A sala dispõe de recursos multimídia como projeção e acesso à internet.

Semanalmente são selecionados temas para discussão, baseados em acontecimentos atuais e na demanda de assuntos por parte dos alunos. O debate leva sugestões de leitura e sessões de filmes e documentários relevantes.

Os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto já existem na PUC Minas, e consistem em uma sala de aula com microcomputador com acesso à Internet, projetor e acervo da biblioteca.

O projeto do Fórum Permanente de debates pretende levar aos alunos, através de debates e discussões, reflexões de CTS pertinentes à engenharia. Tais questões muitas vezes não são discutidas em sala de aula devido a restrições de tempo, mas nem por isso deixam de ser extremamente importantes. O Fórum torna-se então, o espaço para discussão de questões de CTS no curso, complementando e ilustrando as matérias de sala de aula.

Ao mesmo tempo, o Fórum é um local onde os alunos podem ter contato com o lado humano da ciência e tecnologia, ampliando suas informações sobre cidadania e conexões com o mundo que o cerca.

A experiência realizada no decorrer do primeiro semestre de 2003, onde o Fórum começa com uma breve abertura, geralmente realizada por um professor apresentando o tema e oferecendo a palavra aos participantes, tem sido um sucesso entre os estudantes. Cada um é livre para falar e ouvir. Não há hierarquia entre os participantes. Os mais interessados, ou aqueles com maiores conhecimentos sobre o assunto, geralmente falam mais. A participação tem sido representativa; em torno de 8% dos alunos matriculados no curso comparecem toda semana, totalizando aproximadamente 25 alunos. Os temas tratados até agora variaram desde “Tecnologia Bélica”, “Evolução: de Darwin à Memética” até “A Busca da Felicidade”, “Relacionamentos Afetivos”, “A Realidade e Você”, “Cosmologia”, “Ufologia” e “Parapsicologia”. Em conversas com os alunos participantes, percebe-se que o Fórum está cumprindo o objetivo de expandir os horizontes de entendimento sobre as relações do ser humano com a sociedade, da busca de suas origens e necessidades.

## 5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foram apresentadas as técnicas pedagógicas implementadas durante o segundo semestre de 2002 e primeiro semestre de 2003, no curso de graduação em Engenharia Elétrica ênfase em Telecomunicação, que resultaram na mudança de mentalidade em relação aos assuntos de caráter multidisciplinares. Esta mudança está evidenciada pela conscientização demonstrada pelos alunos em relação ao compromisso e responsabilidade dos mesmos, enquanto futuros engenheiros, com as propostas e soluções apresentadas para os inúmeros problemas do mundo contemporâneo. Este anseio de ação comprometida foi demonstrado, principalmente, nas atividades programadas para os debates. Após os debates, os alunos, entusiasmados, fizeram uma avaliação do desempenho dos grupos e da atividade propriamente dita. Manifestaram junto aos professores e à coordenação o desejo de atuar em outros debates, inclusive com a participação de outros cursos e extensivo para a comunidade acadêmica.

Um outro resultado observado foi um maior envolvimento dos alunos com o curso, tanto nas atividades acadêmicas, quanto no seu comprometimento como sujeito do processo de





aprender. Vários professores constataram a mudança positiva na postura dos discentes no cotidiano da sala de aula.

Finalmente, verificou-se a produção de trabalhos de professores envolvidos no curso “Questões Educacionais Contemporâneas” neste congresso.

A partir deste importante marco, outras estratégias estão sendo planejadas no sentido de aperfeiçoar e dar continuidade ao processo de conscientização e melhoria de todas as atividades didático-pedagógicas do curso de Engenharia Elétrica ênfase em Telecomunicação. Os resultados apresentados são realmente gratificantes e incentivadores na busca constante de se formar cidadãos para uma sociedade mais justa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade, e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 1998.

BAZZO, W. A. *et al.* O que são e para que servem os estudos CTS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, Ouro Preto. **Anais**

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1992.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **A Árvore do Conhecimento – as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Editora Palas Athena, 2002.

PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, W. A. **Ensino de Engenharia, na busca do seu aprimoramento**. Florianópolis: EDUFSC, 1997.

## PARADIGM CHANGE: A REAL POSSIBILITY IN ENGINEERING TEACHING

**Abstract:** *The effective implementation of an Electrical Engineering course - emphasis in Telecommunication of the PUC Minas, campus of Poços de Caldas, that in its original conception has presented pedagogical innovations, all requires specific strategies for the faculty engagement for the proposed e required pedagogical practice. Therefore, to promote a wide discussion about how to perform the pedagogical project, its qualities and obstacles, the coordination of the course organized a strategy to develop these requirements through a cycle of lectures and meetings with the subject “ Today’s Educational Matters “ oriented by an invited professor. In addition to the strategies previously used, the reflected results in several academic activities was significant. The process of mentality changing began with the developing of the pedagogic plans of several disciplines (belonging to the Basic and Technical Cores) that had incorporated activities of STS - Science, Technology and Society, in its classroom assignments, evaluation processes and using different resources. This paper presents this new proposal for the course, its contents and also the teacher’s behaviors prior and after its implementation, as well as the real mentality changes that occurred, highlighting the accomplished results.*

**Key-words:** *pedagogical innovations, curriculum criteria, humanistic formation .*