

# ENGENHARIA: PRÁTICA DOCENTE E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

*Danilo Pereira Pinto, Jorge Luiz do Nascimento, Júlio Cesar da Silva Portela, Maria Helena Silveira, Protásio Dutra Martins Filho e Vanderli Fava de Oliveira*

**Resumo** - O objetivo deste trabalho é apresentar uma reflexão sobre a prática docente com vistas às mudanças que vêm ocorrendo em termos de diretrizes curriculares e projetos pedagógicos para os cursos de engenharia. Foi estruturado a partir da vivência acadêmica dos autores, da participação em eventos científicos, e da discussão da bibliografia corrente sobre a área.

Até os anos 60, o corpo docente das escolas de engenharia no Brasil era formado por renomados engenheiros, matemáticos e outros especialistas, com dedicação parcial à academia. A docência era incorporada pela repetição dos modelos dos mestres. As reformas da educação, iniciadas em 1968, estabeleceram uma nova ordem, contribuindo para sistematizar a pesquisa e estruturar os cursos de pós-graduação, modificando o perfil do engenheiro-docente, que atualmente é mestre ou doutor, com conhecimentos especializados, dividindo sua atuação entre ensino, pesquisa e extensão.

Os autores crêem ser necessário estimular a pesquisa em Educação em Engenharia como estratégia político-acadêmica visando aprimorar a formação profissional neste campo, sugerindo sua inclusão como área de pós-graduação “stricto sensu”.

Sem a pretensão de esgotar o tema ou apresentar verdades absolutas e imutáveis, o que se quer é levantar questões sobre a prática docente, apontar algumas soluções já adotadas, identificar alternativas e ampliar a discussão.

**Palavras-chave:** Formação de professores, Professor de engenharia, Formação docente

## INTRODUÇÃO

Este trabalho é resultado de uma construção coletiva. Os autores elaboraram interagindo um texto básico e cada um contribuiu com o seu pensar sobre o tema central. Todos estão vinculados a Cursos de Engenharia, sendo natural que as reflexões tenham esse foco, o que não quer dizer que em outros cursos, principalmente os da área tecnológica, os problemas sejam diferentes.

Até recentemente, a figura do professor de engenharia era a de um engenheiro com experiência técnica especializada em uma sub-área de conhecimento desta habilitação (Ex.: Engenheiro Civil especializado em Pontes), formado na prática do dia a dia, desde o início de sua atuação profissional, acompanhando um outro grande engenheiro. Com reconhecimento no mercado e com algum conhecimento no meio acadêmico, era convidado para lecionar, exercendo a docência muitas vezes por “hobby” ou por espírito altruísta. Não havia um compromisso sólido com

a docência. Buscava-se a formação de novos engenheiros que iriam, apenas, ser subordinados nas empresas onde trabalhavam. A titulação acadêmica não era ponto importante para ingressar na carreira docente. Em geral, bastava ter sido bom aluno de graduação na concepção dos professores do curso e ter interesse pelo magistério. Isto levava, com frequência, ao comprometimento da qualidade dos cursos.

O ensino nessa época funcionava através de aulas expositivas, estudos individuais e exames escritos e orais. O desempenho do aluno dependia muito mais de seu próprio esforço do que de orientação, apesar do empenho do professor estar concentrado em ampliar a clareza de suas exposições e em encadear os conteúdos explicitados em planos de curso e livros.

## PUBLICAR É PRECISO

Com as reformas da educação, implantadas a partir de 1968, a organização da academia sistematizou a pesquisa e estruturou os cursos de pós-graduação no país. Muitos engenheiros, recém formados ou não, foram mandados ao exterior para realizar cursos de pós-graduação, retornando ao Brasil para implantar os nossos próprios cursos de mestrado e doutorado. Com pouca experiência na docência e na atuação técnica, chegaram pesquisadores formados, com especializações nas ciências-da-engenharia, preparados para um trabalho totalmente diferenciado em relação aos modelos anteriores. Com isso, não só, o panorama acadêmico começa a mudar, como também muda o perfil de atuação profissional dos engenheiros. Novas técnicas foram trazidas do exterior e também desenvolvidas no país. O uso do computador pessoal se dissemina grandemente na universidade junto com “pacotes-software” com soluções prontas para problemas da engenharia. Todas essas ferramentas são, em geral, mais bem manejadas pelos novos acadêmicos. A universidade inicia assim uma outra fase: agora é procurada para resolver problemas da engenharia, através de docentes-pesquisadores. A prevalência desta diretriz retarda a reflexão sobre a graduação dos engenheiros ao privilegiar a pesquisa e a busca do desenvolvimento tecnológico como atividades acadêmicas.

Com a super valorização da produção científica pelos órgãos de fomento, que exigem cada vez mais um aumento na quantidade de publicações em revistas e congressos, atrelando a isto a liberação de recursos para os projetos e programas de pós-graduação, grande parte dos docentes volta suas preocupações, quase exclusivamente, para a publicação. As universidades públicas e os sistemas oficiais de controle criam regras e sistemas de avaliação, forçando o

“docente de engenharia” a ter qualificação máxima. Entretanto, pouco se considera a necessidade da formação pedagógica. Por conta disso, na maioria dos casos, ele é um profissional que dá pouca ou quase nenhuma atenção para os problemas do ensino-aprendizagem e para a evolução de sua função docente.

### **PREOCUPAÇÃO DE DOCENTES: CARÁTER SIGNIFICATIVO DO SABER**

A seleção de conteúdos programáticos para a formulação de um projeto pedagógico de curso tem que se embasar na importância significativa para a constituição do sistema de conhecimentos imprescindíveis aos futuros profissionais. Além disso, envolver todos os participantes, que serão obrigados a aprofundar reflexões sobre os objetivos sociais da aprendizagem na formação universitária. Cada proposta vai implicar a promoção cultural, científica, social, moral, tecnológica da parcela de estudantes que nela se inscreve. Para formar cidadãos capazes de situar-se além do primarismo individualista será preciso integrar harmônica e dialeticamente o experimental, o histórico e o teórico, ao mesmo tempo que desenvolver uma forma autônoma de pesquisar, capaz de vir a produzir coletivamente as teorizações.

Os que dominam politicamente os diferentes campos de educação simulam distanciamento e neutralidade quando falam do mundo social, como se dele não se ocupassem. E os educadores são levados a interiorizar a idéia de que não são científicos, porque se envolvem em conflitos, confrontam aspirações e disputam espaços de gestão acadêmica. A universidade é um campo, talvez mais do que qualquer outro, que está voltado para sua própria reprodução pelo fato de seus componentes deterem o controle de formação e seleção.

Esta não é uma crise mais grave do que outras, é uma crise de uma ortodoxia. Voltaire fazia, às universidades européias de seu tempo, acusações tão graves quanto as atuais. Muitas crises foram favoráveis ao desenvolvimento das instituições, das ciências e das metodologias. Quem se insurge, gritando contra, são os que se beneficiam da atual estrutura. Há uma luta pelo monopólio da cientificidade e da legitimidade que não é só acadêmica.

Os filósofos, os sociólogos e todos aqueles cujo ofício é pensar o mundo desenvolvem também parte do trabalho científico ao colocar questões sobre a natureza do próprio olhar científico. Para operar uma conversão radical do olhar é preciso ter um ponto de vista teórico sobre o ponto de vista teórico e tirar conseqüências sobre o que vem sendo investigado, propondo metodologias e dispondo-se a mudar de opinião diante de argumentos melhores que os próprios.

A falsa clareza é freqüentemente o cerne do discurso dos que acham tudo normal, natural porque não querem qualquer mudança. Mantém a posição conservadora em nome do bom senso. Sabemos, entretanto, que às vezes a exposição tem que ser, por razões científicas ou políticas, tão

complexa quanto o problema exige. A ciência é uma iniciação lenta, exige em geral, uma verdadeira reconversão de toda a visão de mundo.

As ciências específicas da educação, constituídas na transdisciplinaridade entre filosofia, sociologia, história, psicologia, pedagogia, análise de processos, planejamento, economia, comunicação exigem um percurso simultâneo entre teorias e práticas, sempre em re-exame, para acompanhar as mutações das sociedades e as teorizações atualizadas dos diferentes campos de conhecimento. Para isso será necessário manter a "falha", onde se gera o desejo de saber, o compromisso político-filosófico com as novas gerações e, também, concretamente, tempos de estudo em grupos de pares para a produção compartilhada. E, ainda, boa bibliografia e conexões com bibliotecas e redes de pesquisa.

É muito, mas, não é tudo. Temos de fazer de cada aluno uma razão. Fazer refletir sobre as palavras e seus sentidos, de certa forma, quase cartesianamente. Serão pessoas que se preocupam em ver claro em suas idéias, mas que, ao mesmo tempo, serão intelectuais novos porque saberão "que as coisas quer humanas, quer físicas, são de uma complexidade irreduzível" e que "só podemos chegar a pensar, lentamente, progressivamente, ainda assim, imperfeitamente", como afirma Durkheim, em "*Evolution Pedagogique en France*".

### **O DESAFIO DOS NOVOS TEMPOS**

A atual reestruturação das relações econômicas e produtivas, bem como o processo de intensificação de incorporação de tecnologias à produção, passam a exigir profissionais que dominem um conjunto cada vez mais amplo de conceitos e informações, voltados ao trabalho inter e multidisciplinar. Em segundo lugar, verifica-se uma crescente ampliação do campo de atuação dos engenheiros para as áreas gerenciais e administrativas, bem como para áreas de interface com outras ciências. Essas mudanças exigem remodelações curriculares e adaptações metodológicas para o ensino da engenharia.

Os conhecimentos, as habilidades e atitudes que vão conseguir o perfil do engenheiro moderno deverão ser incorporados num trabalho metodológico, que implique o envolvimento do aluno em práticas específicas e apropriadas à finalidade. Estas práticas devem conduzir o aluno para a pesquisa, para a análise e para a crítica dos saberes. Devem também estimulá-lo a buscar respostas ainda não encontradas e identificar novos problemas da sociedade, além de facilitar a sua participação em atividades de planejamento, de execução de projetos, de administração de pessoal e materiais, trabalhando individualmente e em equipe.

Há uma variedade de práticas de ensino a serem utilizadas, quando novos conceitos e matérias devem ser trabalhados de forma contextualizada, dentro de problemas da engenharia, antecipando o que se vai praticar na vida profissional.

Observa-se que aspectos didáticos e pedagógicos vêm adquirindo uma importância destacada na engenharia e na área tecnológica. Percebe-se que o docente do curso de engenharia vem, aos poucos, entendendo a questão pedagógica como algo intrínseco à sua atuação profissional, como se pode observar pelo aumento, quantitativo e qualitativo, em fóruns que discutem o “Ensino de Engenharia” e a “Educação em Engenharia” [14].

Para a grande maioria dos professores-engenheiros, sem formação didático pedagógica, ensinar estaria ligado a um inatismo, a ter um dom. Bastava saber, dentro da concepção vigente então, “transmitir conhecimentos”. Avaliar seria preparar e aplicar uma prova, contabilizando o resultado. A qualidade do professor muitas vezes era medida pelo índice de insucesso dos alunos. O melhor professor seria aquele que conseguisse fazer seus alunos estudarem mais sua disciplina e quase sempre aquele com maior índice de reprovação. “Só resta ao professor, sem formação pedagógica, começar pela reprodução dos caminhos que fez” [16]. Em geral, procura-se reproduzir aquilo que se achou que era melhor na própria formação ou repete-se o professor pelo qual se teve mais empatia ou maior respeito, buscando alcançar o mesmo patamar.

Na educação formal, o exercício docente exige o emprego de técnicas específicas, que encaminham as atividades discentes para constituir, em relações com diferentes pessoas e fontes, seus próprios conceitos, integrando simultaneamente o novo (para ele) nas amplas teias do conhecimento historicamente acumulado. Por isso, é preciso afirmar que não há transmissão de saberes, nem aceleração de aprendizagem possível, o processo exige observação, reflexão, práticas, leituras e experimentação, entre outros, para construir o percurso educativo. Cada um tem necessidade de um certo tempo para percorrer as atividades que o levarão a apropriar-se de um tema, essa é a zona de desenvolvimento proximal ou aproximativa (Z.D.P.) de que fala Vigotsky. Nesse período se garante um direito inalienável de aprender a incluir, excluir, conectar, ordenar, distinguir, deslocar, projetar, corrigir, manipular, classificar, intercalar, identificar – operar sobre o que se quer conhecer. Não basta ouvir/anotar. Não se pode separar conteúdos das ações pedagógicas.

## EXPERIÊNCIAS E SUGESTÕES

Diversas alternativas têm sido aventadas. Se for observado o número de trabalhos apresentados nos Congressos Brasileiros de Ensino de Engenharia, cujo número de participantes vem crescendo a cada ano, os congressos internacionais de Ensino de Engenharia que têm sido realizados no Brasil, verifica-se que o tema está na ordem do dia. Entretanto, ainda são ações isoladas de um ou outro professor, que por se identificar com o tema, ou por estar em função de coordenação de Curso de Graduação, descobre, se apaixona, identifica-se e procura se aprimorar na docência. Mas não há uma ação efetiva, institucionalizada, unificada

que vise à mudança da prática docente nos cursos de engenharia do Brasil.

A seguir são listadas algumas experiências e sugestões que podem contribuir para mudar o cenário atual:

**Estágio em docência:** trata-se de uma exigência atual da CAPES para alunos de mestrado e doutorado, o que traduz um momento ímpar para começar a mudar a prática docente, através da inserção de conteúdos relacionados à didática e pedagogia, uma vez que o ingresso na carreira docente requer esta qualificação; na experimentação inicial procura-se não separar conteúdos das ações pedagógicas; professores de diferentes áreas (psicopedagogia, engenharia e pesquisa em sociologia) compartilharam a formulação da proposta inicial, para criar um traçado ético-profissional nos pós-graduandos, quanto à política de ensino superior e as práticas de aula onde virão a se exercer enquanto docentes;

**Participação e promoção de eventos:** os Encontros de Educação em Engenharia, as oficinas de meios educativos, os congressos nacionais e internacionais na área de ensino de engenharia, servem para mapear os campos de conhecimento sobre os quais vão incidir as preocupações docentes, contribuindo para recortar seus limites;

**Estágio Probatório:** na renovação dos quadros, principalmente nas IFES, prevista para 20%, com a obrigatoriedade do Estágio Probatório, há uma maneira de promover alterações significativas no perfil dos docentes, incorporando nesse período a discussão e a prática docente supervisionada, caso seja institucionalizada a obrigatoriedade de os ingressantes na carreira participarem de “cursos”, oficinas ou grupos de qualificação didático-pedagógica;

**Cursos de mestrado e doutorado em educação em engenharia:** visando desenvolver linhas de pesquisa na área de docência, estudando, por exemplo, metodologias de ensino/aprendizagem e avaliação e outras linhas de gestão acadêmica ou para fundamentação psicopedagógica no ensino superior:

As práticas em atividades como a participação nas experiências de laboratórios abertos, sem experimentos focados, visam despertar a criatividade dos alunos, têm contribuído para a melhoria no processo de ensino/aprendizagem. Nas situações de laboratório o projeto se formula em conjunto, portanto, todos podem se sentir autores e responsáveis pela consecução dos resultados. É necessário, também, investir nas atividades em que docentes e discentes trabalhem em conjunto, buscando criar uma outra ordem de relação interpessoal. Estreitar relacionamentos, colaborar em grupos são formas de interferir diretamente no processo de ensino/aprendizagem, transformando-o. Desenvolve-se nessas situações, uma forma para conseguir estudo produtivo e não apenas reprodutivo.

A resolução CNE/CES 11/2002, publicada em 9 de abril de 2002, trouxe avanços nesta direção quando comparada com a resolução anterior (48/76 – CFE) que regia os cursos de Graduação em Engenharia, na medida em que traça um perfil de egresso que prevê, dentre outros a formação “crítica

e reflexiva”... “considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”. Além disso, estabelece que “cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes”. Quando se consegue propor um projeto pedagógico que considere central o caráter significativo do saber para a época, para a sociedade, para a geração com que se interage, para o convívio de base também afetiva, é muito mais fácil instalar condições de produção intelectual coletiva porque os objetivos sociais da aprendizagem se fazem evidentes.

Com essa nova Resolução, verifica-se que em termos de legislação, está aberta a possibilidade para criar mecanismos que flexibilizem a formação e os meios para tal, tanto em termos de conteúdos quanto de metodologias de ensino/aprendizagem. O trabalho individual e em grupo exige, para que logrem êxito, uma orientação adequada por parte do docente e um dos caminhos são os “trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso” que também estão previstos na Resolução 11/2002. No entanto, esta resolução continua ignorando o fato de que um dos aspectos da formação do engenheiro é a docência, tanto a ligada a Instituições de Ensino quanto à de treinamento e formação que ocorre dentro do exercício profissional nas organizações de maneira geral

### **PÓS-GRADUAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE EM ENGENHARIA**

Os desafios hoje enfrentados na gestão e planejamento do sistema educacional em Engenharia envolvem, além da organização curricular dos cursos em matérias, aos conteúdos e às articulações entre as diversas disciplinas, novos desafios como o tratamento interdisciplinar de problemas de Engenharia e a formação para atuação coletiva nestes problemas.

A perspectiva de crescente complexidade para os objetos e problemas da Engenharia no futuro mostra necessidade de investimento no planejamento da formação do Engenheiro. Esta formação profissional não mais se completa no tempo do curso de graduação, o que obriga o repensar da estrutura acadêmica atual, para incorporar uma base de sustentação que alicerce a capacitação científico-tecnológica do engenheiro continuamente, ao longo de sua vida profissional ativa. O mesmo tratamento acadêmico dispensado às “ciências da engenharia”, formalizado pelos programas de formação de pesquisadores precisa ser dado à pesquisa em Metodologias Educacionais da Engenharia. Na verdade, ao se considerar a importância estratégica deste profissional para o desenvolvimento e a soberania do País,

percebe-se a importância da Educação em Engenharia passar a constituir objeto de pesquisa científica formal.

A Educação em Engenharia lida com questões que têm sido, via de regra, resolvidas a partir de ações individuais e precárias. Esporádicos editais de fomento que, incentivam a busca de resultados nesse campo, sem a estabilidade necessária para manter o fôlego questionador e reformulador hoje necessários.

Reconhecendo a especificidade do tema e a dificuldade histórica em se fertilizar mutuamente os domínios acadêmicos de sustentação das engenharias e as ciências humanas, a proposta de criação de um Programa de Pós-Graduação “senso estrito” busca representar a via de superação deste desafio. É necessário que a instituição envolvida com a formação de Engenheiros desenvolva pesquisa acadêmica formal e experiências de ensino/aprendizagem no âmbito da Educação para Engenharia. Isto exige a atuação sistemática do corpo docente dos Cursos de Engenharia em projetos de pesquisa em ensino e de qualificação docente, de modo a atender o que hoje é imposto como desafio a estas instituições.

Em síntese, a estrutura elaborada pelos fóruns de discussão entre a UFRJ e UFJF para o Programa de Pós-graduação compreende uma área geral e uma área aplicada. Na geral são abordados os temas: Filosofia, Sociologia, Epistemologia, Psicologia, Pedagogia, Psicopedagogia, Metodologia de Ensino, Inclusão da Imagem Reprodutível, Metodologia de Pesquisa. Na aplicada os temas abordados são: Políticas Educacionais e Acadêmicas, Aspectos Normativos e Interpretativos dos Sistemas Educacionais e do Exercício Profissional, Planejamento e Gestão de Sistemas educacionais, Acolhimento Institucional e da Aprendizagem. Formação Profissional e Organização Curricular, Análise e Produção de Meios Educativos e Metodologia de Ensino de Disciplinas de Base Experimental. O programa pretende criar um fórum vivo e fértil para promover a troca de saberes e o contato interdisciplinar entre as áreas da própria engenharia, visando uma interpenetração interdisciplinar ainda não tratada na academia.

Os futuros Mestres e Doutores em Educação em Engenharia, como parte do corpo docente, contribuirão com a inovação das práticas pedagógicas, pesquisando entre outros temas: a relação teoria-prática nas metodologias educacionais, a avaliação dos processos de apropriação do conhecimento, planejamento e elaboração de novos meios educativos, modelação experimental de fenômenos próprios das ciências e tecnologias da engenharia, determinação das invariantes específicas das matérias de formação do engenheiro, metodologias específicas do ensino à distância, além da temática afeita à gestão de sistemas de ensino de engenharia, frente às demandas de produção e desenvolvimento do país.

Talvez esses novos doutores em engenharia fertilizem a participação das discussões departamentais e dos outros órgãos ao socializarem experiências e resultados.

Entre os estudantes as inovações vêm sendo aceitas com entusiasmo como uma forma de realmente aprender a aprender. A tradição oral sempre repassa aos “novos alunos” os resultados das experiências vividas em diferentes cursos. É evidente que alunos capazes civilmente são competentes para distinguir as diversas relações pedagógicas que perpassam as propostas de trabalho dos diferentes professores. A interrelação dos conhecimentos das ciências educacionais com os saberes específicos dos engenheiros facultará rearranjos dos conteúdos, auxiliando a organizar uma visão mais abrangente da engenharia.

Na formulação do programa de pós-graduação *strictu sensu* foi usada como base a experiência secular em método tutorial das universidades de Oxford e Cambridge, adaptando-a às condições reais do número de alunos por turma e aproveitando as novas tecnologias, como recursos educativos, atendendo à realidade do país. Além dos trabalhos em laboratório, as salas de aula se transformam em espaço de observação e orientação direta dos alunos que normalmente trabalham em grupo. A intenção inicial foi de procurar levar estudantes de pós-graduação a aplicarem, com supervisão dos professores dos cursos, em aula as metodologias embasadas especialmente na atividade dos alunos, mais do que nas “conferências” dos professores. Abrindo espaços para a constituição de hábitos de trabalho em equipe e de produção coletiva do conhecimento a ser utilizado socialmente, no desempenho das funções de profissionais de engenharia.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão apresentada neste trabalho reflete a preocupação de um grupo de professores de duas universidades que há mais de 8 anos trabalham e refletem juntos sobre os problemas de ensino/aprendizagem nos cursos de engenharia de universidades brasileiras. Decorrem do exercício da profissão docente e do desempenho dos alunos frente aos “projetos pedagógicos” vigentes. Consideramos que estas questões devem ser tratadas de forma adequada, através de projetos específicos na área da “Educação em Engenharia”. Baseados na experiência dos diversos projetos de ensino de engenharia, nas oficinas realizadas e nas atividades dos Encontros de Educação em Engenharia, promovidos em conjunto pela UFRJ, UFJF e agora pela UFF, chegamos a esta convicção. Acreditamos portanto que os problemas do ensino em engenharia poderão ser minimizados através da pesquisa científica em metodologias, projetos pedagógicos e com a contextualização socio-histórica no processo de ensino-aprendizagem.

Há sinais de que está se processando uma mudança didática e pedagógica, com pertinentes adequações ao universo da engenharia, que tem que ocupar seu espaço na bagagem de conhecimento e de formação dos professores. Ao professor de engenharia não basta mais dominar o conhecimento científico e técnico dos conteúdos, ou o funcionamento dos meios disponíveis para “ministrar” esses

conteúdos. Faz-se necessário que o docente conheça e aplique métodos e técnicas de ensino/aprendizagem estruturados e consistentes que pressuponham a apropriação do conhecimento, sem o que não conseguirá contribuir para a formação de profissionais em condições de educar-se ao longo da vida e de atender às demandas da sociedade.

A formação profissional na atualidade só pode ocorrer, de maneira a atender tais demandas, a partir de metodologias que possibilitem ao aluno aprender inclusive com erros e críticas, vislumbrando um contexto de aplicações, ao invés da reprodução pura do conhecimento, que forma aplicadores de fórmulas e tabelas ou manipuladores de *softwares*, talvez exímios, mas fortes candidatos a “analfabetos tecnológicos”, na medida em que suas fórmulas, tabelas e *softwares* forem se tornando ultrapassados. Isto significa, principalmente, fugir para sempre da aula meramente expositiva, que só considera importante: as transparências, o quadro-negro e os conteúdos discursivamente apresentados.

Quem justifica a atividade docente é o aluno que trabalha e aprende com entusiasmo na busca do saber e na responsabilidade compartilhada.

### REFERÊNCIAS

- [1] BOURDIEU, P. A Economia das Trocas Simbólicas. São Paulo: Perspectiva, 1968.
- [2] \_\_\_\_\_, O Poder Simbólico. Bertrand, Lisboa, 1985.
- [3] \_\_\_\_\_, Razões Práticas. Campinas: Papirus, 1996.
- [4] DURKHEIM, E. L'évolution Pédagogique en France, PUF, 1996.
- [5] FREINET, C. O Método Natural (3v), Estampa, Lisboa, 1977.
- [6] \_\_\_\_\_, Las Técnicas Audiovisuales, Ed. Laia, Barcelona, 1968.
- [7] \_\_\_\_\_, El texto Libre, ed. Laia, Barcelona, 1980.
- [8] FREINET, E. Técnicas Freinet en la Escuela Moderna, Siglo Veintiuno, México, 1969.
- [9] FREITAS, M. T. A. (1998) “Vygotsky um século depois”. In: FREITAS, M. T. A. (ed), Vygotsky: um homem, seu tempo, sua atualidade, Juiz de Fora, Editora da UFJF.
- [10] GRAMSCI, A. Os intelectuais e a organização da cultura. Civ. Brasileira, Rio, 1968.
- [11] HIGHET, G. Descrição do Método tutorial, material policopiado – Escola de engenharia – UFRJ.
- [12] NOVOA, A. Para uma análise da instituição escolar, In: \_\_\_\_\_ (org) As organizações escolares em análise. 2ª ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote/Instituto de Inovação Educacional, 1995.
- [13] OLIVEIRA, V. F. & NAVEIRO, R. M. (1998) Transformações no Ensino de Engenharia: A valorização dos aspectos Pedagógicos. In: *IV Encontro de Ensino de Engenharia*, v.01/02, pp. 62-74, Itaipava/UFRJ, nov.
- [14] OLIVEIRA, V. F. (2000) *Uma proposta para melhoria do processo de ensino/aprendizagem nos cursos de Engenharia Civil*, Tese de D. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- [15] SILVEIRA, M. H. (1995) “Saber: Um Conceito Relativo”. Revista de Graduação da UFRJ. Ano 1 Nº 1 pp. 5-8.
- [16] SILVEIRA, M. H. (2001) Docência, Educação e Tecnologia – Aproximações, *VII Encontro de Ensino de Engenharia, Petrópolis e Iguaba, RJ*.
- [17] VYGOTSKY, L. S. (1983) Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar, Republicado na Revista de Graduação da UFRJ, ano 1, n01/02, pp. 62-74, Itaipava/UFRJ, 1, pp. 9-17
- [18] VYGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1987.