

## **Novas Abordagens no Ensino Superior: Potencialidades do Ensino Interdisciplinar nos Cursos de Engenharia**

Cristiano Torres do Amaral, Kelly Cotosky

**Resumo:** Texto que discorre acerca da atuação interdisciplinar dos docentes nos cursos de engenharia. Neste sentido os autores apresentam propostas de ação pedagógica para a prática de ensino integrada nos cursos de engenharia. Além disso, é realizada uma análise da atuação do engenheiro-professor no ensino superior.

**Palavras-Chave:** Engenharia, Ensino, Interdisciplinaridade.

### **1. Introdução**

É comum nos cursos de ciências exatas a departamentalização, isto é, a divisão das diversas áreas do conhecimento em conteúdos distintos. Este processo promove uma segmentação das diversas áreas de ensino e, consequentemente, o conhecimento se torna um conjunto de informações desconexas, que não contribuem para o processo de ensino e aprendizagem (NASCIMENTO PINTO, 2002). Essa fragmentação do conhecimento ocorre de maneira significativa nos cursos de engenharia e influencia negativamente a formação do futuro profissional. Neste método, o engenheiro torna-se incapaz de analisar as inter-relações dos fatos sociais, e ainda, não consegue acompanhar o desenvolvimento do pensamento científico. Dessa maneira, o conhecimento é adquirido de forma desconexa, e o profissional não desenvolve a capacidade de realizar importantes associações no meio social, e por isso, torna-se um elemento frágil no mundo do trabalho.

Neste contexto, as novas abordagens pedagógicas sugerem métodos inclusivos e inter-relacionados do conhecimento. Um desses método consiste em propor um tema, geralmente desafiador, sobre o qual um grupo de educandos irá desenvolver um determinado

conhecimento. Neste método, o tema deverá ser pesquisado, analisado e problematizado pelos discentes. Além disso, o grupo de estudos é apoiado por um, ou mais tutores, que agem como facilitadores, discutindo e motivando o grupo.

No decorrer dos trabalhos, o grupo de estudos, discute com seu tutor os conteúdos encontrados, independentemente de uma determinada área do conhecimento. Ao final, o tutor faz uma abordagem não conclusiva, analisando as discussões propostas pelo grupo. Essa abordagem é não conclusiva porque o docente não pode delimitar a dimensão do conhecimento construído pelo grupo, e ainda, de maneira que não possa influenciar nas conclusões dos indivíduos que integram o grupo de estudos.

Trata-se de um método de ensino e aprendizagem antigo, o qual foi sugerido inicialmente pelo filósofo grego Sócrates (470 a.C. - 399 a.C.) para motivar o povo grego a propor questões (CALDWELL, 2005). Deste modo, seus discípulos eram estimulados a desenvolver métodos de pesquisa e construir um determinado conhecimento, independentemente à sua área científica.

O método evoluiu e foi empregado em diferentes épocas e lugares pelo mundo. Nas Universidades inglesas de Oxford e Cambridge, o discente é submetido à quatro etapas de construção do conhecimento multidisciplinar, as quais são elencadas a seguir: 1) pesquisa árdua; 2) exposição do conteúdo e argumentação consciente; 3) problematização, análise das discussões e reconhecimento de falhas; 4) reflexão e construção do conhecimento .

No Brasil, alguns pesquisadores denominaram esse método como Prática de Ensino Tutorial. Para muitos, o método tutorial têm grande potencial para ser adotado como instrumento de ação multidisciplinar (OLIVEIRA, 2002). Neste sentido, este texto avança nessa discussão, apresentando as potencialidades desse método, bem como as premissas a serem adotadas pelos docentes do ensino de engenharia. Além disso, a formação do docente também foi considerada, e por isso, será abordada em seguida. Ao final, são apresentadas propostas de ação interdisciplinar nos cursos de engenharia.

## **2. Discussão Teórica**

### **2.1 Educação Tradicional**

A educação no ensino profissional no âmbito das ciências exatas também está sujeita ao conhecimento proposto por J. Piaget e L. S Vygotsky (PERRENOUD, 2000). Neste sentido ressalta-se uma deficiência clara entre os professores nas ciências exatas para a prática de ensino que envolva o desenvolvimento de atividades em grupo. É preciso que os docentes estejam preparados para motivar seus alunos para os novos desafios no mundo acadêmico:

*“O professor brasileiro enfrenta o desafio de mudar sua postura frente à classe, ceder tempo de aula para atividades que interagem diversas disciplinas e estar disposto a aprender com a turma”. (PERRENOUD, 2000)*

Isso ocorre porque muitos alunos, e até mesmo professores, vêem, em seus colegas de classe, futuros adversários no mercado de trabalho. Assim, deixam de exercitar a camaradagem e o espírito solidário, comprometendo o convívio multidisciplinar e a construção do conhecimento. Algumas pessoas chamam isso de “Universidade da Vida” e a rotina acadêmica transforma-se em uma mera formalidade para a diplomação (OLIVEIRA, 2002).

Tais posturas ocorrem em todas as áreas do conhecimento, e por isso devem ser revistas. Além disso, esse problema também contribui negativamente para o método de ensino multidisciplinar, pois não é possível formar grupos de estudos ou trabalho coesos e solidários. Tal fato deve ser refletido nos cursos de engenharia, que devem ir além de ensinar “o aprender a fazer” e promover: “o aprender a conviver, o aprender a aprender e o aprender a ser” (DELORS, 1996).

Para tanto, as propostas de trabalho em grupo devem ser realizadas por meio de projetos que têm em si mesmos um papel

extremamente importante na formação do profissional. Uma proposta de projeto neste contexto deve ser assim sedimentada:

*“Um projeto pode organizar-se seguindo um determinado eixo: a definição de um conceito , um problema geral ou particular, um conjunto de perguntas inter-relacionadas, uma temática que valha a pena ser tratada por si mesma (...) Normalmente, superam-se os limites de uma matéria.” (HERNANDEZ, 1996)*

Nesta premissa, os discentes do grupo de estudo podem, e devem, ao longo do desenvolvimento do projeto, se reunir para elaborar roteiros, discutir opiniões, analisar resultados e preparar o conteúdo a se apresentado. Esses projetos de estudo possibilitam ainda uma avaliação formativa do conhecimento desenvolvido, uma vez que o conteúdo é alcançado de maneira gradual. Por meio de tais projetos pedagógicos, os educandos desenvolvem suas potencialidades, transpõem seus limites e têm a possibilidade de verificar a aplicabilidade dos conceitos teóricos abordados.

## **2.2 Teoria e prática no Curso de Engenharia**

A abordagem pedagógica moderna nos cursos de engenharias adota um conceito de bidimensionalidade (OLIVEIRA, 2002), o qual aproxima a teoria à prática de ensino. O distanciamento entre esses dois alicerces do conhecimento compromete a formação do futuro profissional, uma vez que os conteúdos são abordados de maneira compartmentada e fragmentada no decorrer de sua carreira.

Para tanto, verifica-se que existe uma tentativa de formar o indivíduo com conhecimentos técnicos teóricos e práticos desconexos. Nesse ponto ressaltam-se as seguintes características (OLIVEIRA, 2002):

- a) Algumas instituições de ensino adotam um currículo tradicional, rígido e, geralmente, desvinculando conteúdos teóricos e práticos.

b) Algumas disciplinas, devido a compartimentação do conhecimento, não contribuem para o desenvolvimento das aulas teóricas e práticas interdisciplinares.

Tais características têm como consequência:

- I) Ensaio práticos sem resultado pedagógico: As aulas práticas tornam-se um conjunto de atividades manuais, repetitivas, e na maioria das vezes, não conclusivas;
- II) Aulas teóricas improdutivas: As lacunas com relação às associações e exemplos práticos não contribuem para a produção do conhecimento durante as atividades teóricas.

Além disso, não existe diálogo ou troca experiências, informações, entre professores e discentes, seja na atividade teórica ou prática. E o pior, algumas vezes, podem existir aprovações de discentes em disciplina prática ou teórica de maneira distinta. Assim, mesmo que o aluno não possua a habilidade de interpretar e analisar os experimentos, poderá ser considerado aprovado na disciplina prática sem os mínimos embasamentos teóricos, ou vice-versa.

Tal fato foi constatado nos Cursos de Engenharia Elétrica (COTOSKY, 2007), que em algumas disciplinas, tiveram suas aulas práticas excluídas do currículo escolar, e suas atividades incluídas em aulas integradas. Desse modo, verifica-se que algumas instituições de ensino superior optaram, para algumas disciplinas específicas, em dar sólidos conhecimentos teóricos e, ao mesmo tempo, consolidar os ensaios práticos no decorrer da formação acadêmica.

Contudo, a teoria quando discutida de maneira descontextualizada implica em aulas práticas desconexas e sem aplicação. Portanto, o docente deve considerar as particularidades do cotidiano profissional e promover uma constante discussão no seu grupo de estudo acadêmico.

## **2.3 A formação do Engenheiro-Professor**

É relevante lembrar ainda que os professores das disciplinas de caráter tecnológico nos cursos de engenharia são, em sua grande maioria, engenheiros e, por conseguinte, sem formação acadêmica para desenvolver ou aplicar métodos de ensino e aprendizagem (BELLI, 2005). Diante disso, o professor domina um determinado conteúdo curricular, mas não possui didática suficiente para construir o conhecimento com seus alunos.

Trata-se de um obstáculo acadêmico a ser superado, uma vez que essa realidade é comum entre os professores de ensino de engenharia. Logo, deve-se preparar o engenheiro-professor para esse desafio, de maneira que o desempenho de suas atividades de práticas pedagógicas sejam maximizadas.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação e a Resolução nº 01 CNE/CP (Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno), de 18 de fevereiro de 2002, prevê algumas atribuições comuns aos professores das diversas esferas de ensino:

- a) “o ensino visando a aprendizado do aluno”;
- b) “o acolhimento e o trato da diversidade”;
- c) “o exercício de atividades de enriquecimento cultural”;
- d) “o aprimoramento em práticas investigativas”;
- e) “a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimentos dos conteúdos curriculares”;
- f) “o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores”;
- g) “o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe”.

No entanto, o professor de engenharia quando inicia suas atividades em educação, geralmente, não possui em seu currículo de formação disciplinas que o auxiliem no exercício da nova atividade. Ainda assim, as Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia recomendam a formação de um profissional capaz de desempenhar, de forma humanística, o papel do engenheiro na sociedade ao qual está inserido.

Além disso, o engenheiro-professor deve estimular o desenvolvimento da consciência crítica e, também, habilidades para o uso das novas tecnologias. Os cursos de engenharia, portanto, devem preparar o profissional para o exercício da engenharia e, teoricamente, de maneira humanística.

Soma-se ainda à falta de aprendizado na área de ensino, a pouca experiência profissional daqueles que se deslocam para a área educacional. Isso ocorre porque alguns profissionais se entregam inteiramente aos cursos de formação *lato sensu* e *stricto sensu* para se dedicarem ao ensino. Logo, tal sistemática cria outro problema, esse relacionado com a pouca experiência profissional do futuro docente.

Ainda neste contexto, a Resolução n.<sup>º</sup> 11 CNE/CES, especificamente em art. 6º, dispõe sobre a adoção dos conteúdos básicos e profissionalizantes nos cursos de engenharia, e além disso, no art. 8º da Resolução em epígrafe, especificamente o §2º, dispõe o seguinte:

*“O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular (...)" (Resolução n.<sup>º</sup> 11 CNE/Câmara de Educação Superior, de 11 de março de 2002).*

Portanto, deve-se ainda considerar que são os docentes aqueles profissionais da educação com maior grau de consciência de si e, portanto, mais qualificados para promover a “Educação como Prática de Liberdade” (FREIRE, 1983). Os chamados “Trabalhos Práticos” são responsáveis pela reorganização psíquica e intelectual do futuro profissional. Logo, o docente deve encarar esse desafio de maneira consciente, e sabedor que poderá encontrar inúmeros obstáculos nessa dinâmica.

Para isso, o engenheiro-professor de não pode fazer de suas aulas um monólogo, ao contrário, deve incentivar o diálogo com seus

alunos, pois “o diálogo fenomeniza e historiciza a essencial intersubjetividade humana” (FREIRE, 1983). Nesta prática de ensino, o engenheiro-professor supera toda a concepção bancária instituída e constrói uma licenciatura plena, capaz de proporcionar ao discente um pensar autêntico e autônomo.

Diante disso, os alunos dos cursos de engenharia devem ser resgatados da posição de meros “recipientes mecânicos e estáticos do conhecimento” (FREIRE, 1983). O professor deve inserir-se no cotidiano seus alunos, transformar o conhecimento em constantes ferramentas de sobrevivência, apresentando exemplos e caminhos a trilhar por seus alunos. O docente deve também superar o paradigma do chamado “Conhecimento Útil” e apagar todas as sombras e atitudes fatalistas que possam justificar o fracasso intelectual de seu grupo de estudo.

Trata-se de um paradigma, onde os futuros cidadãos estão sujeitos à uma metodologia pedagógica verticalizada, tradicional e sedimentada na educação bancária (FREIRE, 1983). Para romper com a “Cultura do Silêncio” e revolucionar o ensino neste segmento, o docente deve priorizar a interdisciplinaridade, e colocar a sociedade como fator preponderante, onde conhecimento é solidário e integrado entre as diferentes disciplinas.

Essa realidade apresenta um processo deficiente de formação técnica-acadêmica do professor nos cursos de engenharia. Neste processo, o papel de educador do docente não é valorizado, e o professor fica limitado ao repasse dos conhecimentos técnicos adquiridos, seja na graduação ou pós-graduação.

Contudo, o docente professor deve pautar-se no conteúdo central de sua disciplina, e ainda, em uma “visão ampla de educação” conferir potencialidades para atuação interdisciplinar. Para tanto, é preciso que os engenheiros-professores reflitam acerca de sua função social como educador, formador de cidadãos conscientes, críticos e capazes de transportar os saberes da sala de aula para a prática profissional e, principalmente, para suas vidas.

### **3. Interdisciplinaridade nos cursos de engenharia**

As disciplinas nos cursos de engenharia são, na maioria das vezes, apresentadas para os alunos de forma desconexas uma das outras. Em oposição a isso está o futuro do profissional em engenharia, onde todas as áreas são integradas, os conhecimentos compartilhados e os profissionais de setores diferentes interagindo a todo instante. Logo, a interdisciplinaridade é fundamental para a formação acadêmica do engenheiro e pode ser assim definida:

*“Interdisciplinaridade - Axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas, e definidas no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade. Sistema de dois níveis e de objetivos múltiplos; coordenação procedendo do nível superior.”*  
*(JAPIASSU, 1976)*

Neste contexto, o engenheiro-professor, especialista naquilo que estudou, é capaz de reproduzir com sabedoria os conteúdos que domina. Contudo, falta a esse profissional correlacionar os conteúdos ministrados com os demais conteúdos curriculares que fazem parte do universo do futuro profissional.

Portanto, a interdisciplinaridade deve ser avaliada como um método de ensino essencial, urgente e possível. Muito tem sido discutido com relação à interdisciplinaridade, mas são poucas as ações com relação aos cursos de engenharia (OLIVEIRA, 2002). Algumas instituições têm adotado procedimentos neste sentido, como por exemplo, a integração obrigatória das atividades práticas e teóricas nas grades curriculares dos cursos de engenharia.

Um exemplo de conteúdos interdisciplinares nos cursos de engenharia elétrica são abordados nas disciplinas que envolvem os temas segurança e proteção (COTOSKY, 2007). Tais conteúdos abordam a prevenção contra danos e acidentes em circuitos elétricos, e por isso são comuns nos cursos de engenharia.

As disciplinas relacionadas aos princípios básicos e fundamentos de proteção estão presentes, em sua maioria, nas Instituições de Ensino Superior. Logo, tal conhecimento é unânime para o desenvolvimento de habilidades para a elaboração projetos e

estudos com segurança, independentemente de sua área específica de conhecimento, seja na graduação ou pós-graduação.

## **4. Proposta de Atividades Interdisciplinares**

### **4.1 Implementação nos Cursos de Engenharia**

As propostas de atividades interdisciplinares abrangem toda da vida acadêmica do futuro engenheiro, e têm como finalidade o desenvolvimento de competências técnicas aliadas a um conhecimento mais profundo de todos os conteúdos previstos para sua formação humanística. Trata-se de uma proposta pedagógica que sugere o desenvolvimento de tarefas multidisciplinares, as quais visam a produção do conhecimento e, principalmente, da autonomia intelectual dos discentes.

Nesta proposta interdisciplinar, os discentes são divididos em grupos de pesquisa, no início das atividades letivas, e ao longo de sua formação, os discentes desenvolvem estudos inter-relacionados. É importante ainda ressaltar a importância do docente, que deve acompanhar todo o processo de ensino e aprendizagem

No caso da engenharia elétrica, por exemplo, os grupos de projeto e atividades práticas podem avaliar as seguintes etapas relacionadas à proteção em sistemas elétricos: projetos de proteção; implementação desses projetos e análise da atuação da proteção; e elaboração de um documento técnico final comum para as duas áreas (teórico/prático). Para tanto, o documento final deve ser desenvolvido ao longo das atividades letivas, sob a orientação do(s) professor(es) orientador(es). Esse estudo, realizado pelo grupo de alunos, que tem como produto final um documento compartilhado, deve ainda ser apresentado para professores de outras áreas, demais colegas de curso e, principalmente, para convidados de outras áreas.

Ainda assim algumas considerações podem ser feitas:

- a) Estudo de caso: Diz respeito àquilo que envolve o tema geral, mas comum a cada grupo. Como exemplo, o que foi citado com relação à Proteção Elétrica;
- b) Levantamento das informações: Cada grupo busca as informações necessárias para o estudo específico de sua área;

- c) Relatos para discussão técnica: Consiste na elaboração de resumos, contextualizações, análises, estudos e argumentação compartilhada entre os grupos.
- d) Seminários com o professor: Nesta etapa os grupos devem apresentar os resultados obtidos na discussão técnica. Nos seminários, os grupos devem sustentar suas análises e posteriormente ouvir atentamente as críticas e sugestões do professor.
- e) Seminários de defesa do projeto: Apresentação para a sociedade do conhecimento produzido na pesquisa.

As questões são levantadas e defendidas pelos discentes, de maneira semelhante ao método de ensino proposto pelo filósofo Sócrates. O professor deverá fazer a interligação entre todos os temas de pesquisa, correlacionando os aspectos teóricos, práticos e de outras áreas.

## **4.2 Outros fatores relevantes**

A possibilidade de se trabalhar a interdisciplinaridade gera desconfiança para alguns profissionais do ensino, e para alguns, não funciona adequadamente. Esse tabu se deve pela verticalização e hierarquização do conhecimento (FREIRE, 1983). Para muitos, essa visão multidisciplinar, e as vezes holística, veem sendo colocada como negativa e prejudicial para o método tradicional de ensino e aprendizagem. No entanto, trata-se de um visão horizontal do processo de formação dos futuros engenheiros.

Neste novo método de ensino, existe uma necessidade de se produzir o conhecimento a partir de áreas distintas, mas inteiramente interconectadas. Além disso, no momento das apresentações, os convidados podem contribuir, através dos seus conhecimentos específicos, para a formação do futuro profissional, com opiniões, comentários e propostas de novos estudos. Essa é uma das maneiras de se aproximar os alunos e a universidade à sociedade.

A contextualização do conteúdo é de suma importância. É certo que não é possível contemplar todo o conteúdo técnico com uma contextualização abstrata. No entanto, é possível transportar os

discentes para um universo de conhecimento propício para seu desenvolvimento intelectual a partir de pequenas doses contextualização. Esse procedimento aprimora os conhecimentos teóricos desenvolvidos, promove a reflexão e questionamentos, além de análises e associações fundamentais.

Outro aspecto está relacionado com a crença na falta de infraestrutura das instituições de ensino superior, a qual não possibilitaria essa atividade interdisciplinar. Tal fato ocorre porque alguns docentes acreditariam que os laboratórios de ensaios práticos deveriam possuir uma grande diversidade de equipamentos e elementos para atuação integrada (COTOSKY, 2007). No entanto, o que definirá essa utilização ou deficiência na infraestrutura será a metodologia de ensino integrada a ser implementada. Por exemplo, em estudo recente verifica-se que grande parte dos docentes do ensino superior em engenharia elétrica se prende à discussões de exemplos teóricos em salas de aula. Contudo, apenas um pequeno percentual de professores utiliza dinâmicas de grupo ou trabalhos em equipe para a construção do conhecimento.

Logo, o método interdisciplinar requer a participação do professor além dos limites da sala de aula. Para tanto, é preciso que o docente transcenda o modelo educacional existente, e enxergue o aluno como um agente ativo no processo de ensino e aprendizagem.

## **5. Considerações Finais**

Neste sentido, foram discutidas as propostas para abordagens pedagógicas interdisciplinares no ensino superior, em especial, no âmbito das engenharias. Essas propostas foram embasadas nas demandas dos futuros engenheiros e, principalmente, pela carência na sociedade de profissionais qualificados de maneira técnica e humanística.

Para tanto, foram consideradas as realidades das instituições de ensino superior, bem como os aspectos político-pedagógicos peculiares para cada disciplina. Neste processo foi proposto um “novo olhar” (FREIRE, 1983) sobre a prática ensino em engenharia.

Além disso, o nível de aprofundamento e especificidade de alguns conteúdos nesses cursos não ofereceriam condições para implementação dos métodos de ensino interdisciplinares. Contudo, cabe ao docente fazer essa avaliação, ainda que existam distinções nos conteúdos curriculares dos cursos de engenharia. Essa análise culminará em temas comuns, adequados para atuação multidisciplinar. Logo, verifica-se a importância do docente neste processo, o qual têm papel fundamental na construção do conhecimento compartilhado.

Diante disso, o papel o engenheiro-professor deve ser revisto, uma vez que o docente possa adquirir condições satisfatórias para atuar no segmento educacional. Neste processo, o docente precisa desenvolver habilidades para construção desse método de ensino e, ainda assim, conseguir atuar de maneira relevante na construção do conhecimento.

Por fim, uma proposta de abordagem interdisciplinar nos cursos de engenharias pode ser realizada a partir da criação de grupos de estudos integrados. Tais grupos podem atuar de maneira contínua, ou mesmo temporária, durante o período de formação acadêmica do futuro engenheiro. Portanto, essas medidas contribuiriam para o desenvolvimento do conhecimento, e ainda, para a formação do espírito solidário e companheiro desse segmento profissional.

## **6. Referências Bibliográficas**

**BELLI, J. R. Do bacharelado a licenciatura – como preparar a formação do professor engenheiro.** Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina/Centro de Ciências Tecnológicas/Depto de Ciências Básicas e Sociais, 2005

**BRASIL. Lei Federal n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

**BRASIL. Resolução n.º 1 do Conselho Nacional de Educação (CNE),** de 18 de fevereiro de 2002. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

**BRASIL. Resolução n.º 11 do Conselho Nacional de Educação** (CNE), de 11 de março de 2002. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

**CALDWELL, Taylor. Médico de Almas e de Homens - A história de São Lucas.** São Paulo: Editora Record, 2005.

**COTOSKY, Kelly. Proteção de Sistemas Elétricos: Uma abordagem Técnico-Pedagógica** - Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

**DELORS, Jacques (Coord.) – Learnong: The treasure within. UNESCO – Report of the International Commission on Education for the twenty-first Century.** Genebra: UNESCO, 1996.

**FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido, 16<sup>a</sup> Ed.** RJ: Editora Paz e Terra Ltda., 1983.

**HERNÁNDEZ, F.; Ventura, M.** A organização do currículo por projetos de trabalho **In: O conhecimento é um caleidoscópio.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

**JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e Patologia do Saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

**NASCIMENTO PINTO, D. P. Educação em Engenharia-Metodologia.** São Paulo: Editora Mackenzie, 2002.

**OLIVEIRA, Vanderli Fava. Teoria, prática e contexto no curso de engenharia.** São Paulo: Editora Mackenzie, 2002.

**PERRENOUD, P.** Construindo Competências **Revista Nova Escola – v. 15 - n 135.** São Paulo: Editora Abril, set 2000, p.19-21.