

TÉCNICAS DE ENSINO A SERVIÇO DO PROFESSOR ENGENHEIRO

Luiz Capraro – luiz.capraro@utp.br

Universidade Tuiuti do Paraná - Faculdade de Ciências Exatas e de Tecnologia – Engenharia Civil e Engenharia Ambiental
Rua Sydnei Antonio Rangel Santos, 238
82010-330 – Curitiba - Paraná

***Resumo:** Este artigo visa apresentar técnicas de ensino como ferramentas pedagógicas para contribuir com professores das diversas disciplinas técnicas dos cursos de Engenharia, de modo a propiciar uma gama maior de alternativas para atingir seus alunos, bem como obter destes melhor aproveitamento no aprendizado. A apresentação das técnicas de ensino como ferramentas pedagógicas segue uma ordem racional. São ainda apresentadas sugestões de aplicação e de procedimentos para avaliação de aproveitamento por parte dos estudantes, a serem aplicadas a cada uma delas.*

***Palavras-chave:** Técnicas de ensino, Práticas Pedagógicas, Disciplinas técnicas, Ensino de engenharia.*

1 INTRODUÇÃO

A educação do engenheiro vem sendo limitada às aulas teóricas, muitas vezes “cuspe e giz”, e se a prática de projeto se resume a equacionar problemas e a desenhar papel, a experimentação construtiva – a Tecnologia na Engenharia – inexistente ou, se existe, dá-se em espaços teóricos e pouco aparelhados, em nada condizente com a realidade construtiva atual.

Verifica-se uma grande diferenciação de realidades com relação a cada uma das regiões, bem como as decorrentes do modelo de estrutura e da condição das instituições de ensino. A eventual falta de laboratórios voltados para a experimentação construtiva, como laboratórios de materiais, de estruturas, do controle do ambiente construído, vem impedindo uma formação adequada do profissional Engenheiro. O surgimento de novos materiais e tecnologias impostos por mercados sempre mais exigentes, cobram preço alto das disciplinas Técnicas, que precisam estar sempre atualizadas e adequadas quanto a dinâmica do mercado da engenharia de modo a aplicá-los quando da formação do futuro Engenheiro.

Aliada a esta situação temos o profissional Engenheiro que é ou está professor. Na maioria das vezes este profissional soma grande experiência em sua atividade laboral, mas a didática – que nunca foi lhe apresentada oficialmente – deixa muito a desejar. Ressalve-se que não são raros os Engenheiros professores que rapidamente evoluem e passam a dominar as técnicas de ensino como se pedagogos fossem por formação. Entretanto o mais natural em

nossas salas de aula é presenciarmos professores de Engenharia “ensinando como foram ensinados”, espelhando-se nos modelos de alguns bons professores que tiveram quando da graduação.

2 TÉCNICAS DE ENSINO – ESTRATÉGIAS APLICADAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM DISCIPLINAS TÉCNICAS

As afirmações de que as técnicas de ensino são instrumentos “a serviço de quem os utiliza, e só têm valor em relação à finalidade que o homem lhes impõe” (Mialaret 1977, p. 143); de que “o fazer escolar é... algo concreto e se materializa na dimensão técnica do ensino” (Paulo 1988, p. 92); de que as técnicas devem ser entendidas como componentes de “estratégia geral de abordagem do fenômeno educativo..., como um instrumental teórico-prático...” (Vasconcellos 1988, p. 99); “de que a dimensão técnica de ensino seja um elemento estruturante do método didático (Candau 1988, pp. 31-32), corroboram nossa maneira de expressar que as técnicas intermedeiam as relações entre o professor e o aluno, são mediações, ou condições necessárias e favoráveis mas não suficientes do processo de ensino (VEIGA, 1998).

Para se compreender que o conhecimento não vem em “pacotes” nem tampouco é “depositado” pelo professor em seus alunos, faz-se necessário entender o aluno como uma “via de mão-dupla” que propicia uma troca, que mantém relações com o mundo que o cerca, que interage (de modo positivo ou não), constantemente com o que lhe é mostrado e que deve ser chamado e incentivado a expor sua vivência sobre o que lhe foi apresentado. Dessa forma ter-se-á o assunto trabalhado, refletido, re-elaborado e então discutido e assimilado, transformado em conhecimento que estará em constante mutação (maturação).

Segundo VASCONCELLOS (1995), “uma metodologia dialética de construção do conhecimento em sala de aula poderia ser expressa através de três grandes preocupações do educador em sala de aula...” Estas “preocupações” seriam a “Mobilização para o conhecimento”, a “Construção do conhecimento” e a “Elaboração e expressão da síntese.

Mobilização para o conhecimento.

Nesta fase é suposto o interesse do aluno em conhecer. Ela caracteriza-se pelo desenvolvimento de um clima propício ao aprendizado, onde o educador deve criar a expectativa em torno do assunto de modo que o aluno desperte para o que lhe vai ser exposto, que encare este aprendizado como um desafio a ser vencido. É nesta fase que o aluno começa a desenvolver as primeiras imagens mentais do assunto, procurando de modo simples estabelecer relação entre o novo e algo parecido que já tenha vivenciado.

Construção do conhecimento.

Neste segundo nível de interação o educando deve “mergulhar” no assunto, conhecer sua essência de modo a ter condições de estabelecer relações entre o assunto (objeto de conhecimento) e suas possíveis variações, criar alternativas e ações condizentes com o assunto, adquirir dinamicidade, cabendo ao educador o auxílio na elaboração de uma representação mental do objeto em estudo. A tecnologia dos audiovisuais mostra-se de grande importância nesta fase, auxiliando na “visualização” do objeto em estudo.

Elaboração e expressão da síntese do conhecimento.

É a etapa da elaboração da sistematização do conhecimento. É quando o aluno ajudado pelo professor elabora e explicita a síntese do conhecimento adquirido, fundamental para a compreensão concreta do assunto (objeto), e assimilação e incorporação de conceitos novos

na linguagem e com isso intensificar ainda mais a interação com o educador e o ambiente onde se está construindo o conhecimento (sala de aula, por exemplo).

Vasconcellos ressalta que estas etapas ou fases no trabalho do educador orientam para a construção do conhecimento em sala de aula, mas que por si só não bastam, que elas não são estanques, que não são uma seqüência rígida, que devem interagir entre si, que há movimento entre elas e dentro delas, que não se trata aqui de uma única aula, mas sim de um conjunto de aulas, de um curso todo.

Para Vasconcellos a construção do conhecimento em sala de aula a partir do pensamento que vai do abstrato ao concreto ocorre desta maneira:

Do sincrético pelo analítico para o sintético. A síncrese corresponde à visão global indeterminada, confusa, fragmentada da realidade; a análise consiste no desdobramento da realidade em seus elementos, a parte como parte do todo; a síntese é o resultado da integração de todos os conhecimentos parciais num todo orgânico e lógico, resultando em novas formas de ação (VASCONCELLOS, 1992).

Tendo sido expostas algumas etapas que no decorrer desta pesquisa mostraram-se pertinentes e facilmente aplicáveis ao ensinamento de disciplinas Técnicas, proponho algumas técnicas de ensino que se bem utilizadas serão fortes ferramentas à disposição dos professores que trabalham com alunos em disciplinas técnicas devendo trazer resultados positivos. A síntese aqui apresentada decorre de consultas fundamentas nas obras “Estratégia de Trabalho Docente” das professoras Lea G. C. Anastasiou e Leonir P. Alves (2000. pp. 74-93) e “Técnicas de Ensino: por que não?”, de Ilma Passos A Veiga (1998. pp. 35-89 e 103-132), além de outras citadas no decorrer deste trabalho.

Aula expositiva dialogada:

A aula expositiva dialogada é uma técnica que se propõe a substituir com vantagens a palestra docente; sua vantagem é permitir e favorecer a participação do aluno, que traz contribuições sempre, se pertinentes ou não, a classe em conjunto com o professor saberá decidir através de rápida discussão (se está construindo conhecimento, incorporando termos a uma linguagem técnica, criando intimidade da classe com o tema). A discussão favorece também o surgimento de parcerias e de trocas de opiniões, gerando curiosidade pelo assunto. O professor por sua vez deve ter domínio do tema, pois não pode no meio de tantos “apartes” perder-se em sua exposição evitando ser repetitivo e muito menos, omisso em parte do assunto exposto. A análise crítica fica bem favorecida. Quanto ao processo de avaliação, este pode ser pela participação dos alunos, pela produção de textos, perguntas ou esquemas sintetizando o que foi exposto em sala.

Aula expositiva cognitiva (enfoque ausubeliano).

Ausubel é um psicólogo da aprendizagem de posicionamento cognitivo, ou seja, procura ancorar novos conhecimentos sobre realidades já existentes para o aluno. Segundo as palavras do próprio Ausubel, (1978 p. iv), citado por (MOREIRA, 1984): “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só principio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo”.

Segundo a perspectiva ausubeliana, a aula expositiva deve envolver quatro etapas distintas:

Na primeira, identificar os conceitos e proposições mais relevantes do assunto, estabelecendo uma ordem hierárquica tanto de importância para o entendimento como um todo, como em grau de dificuldade de compreensão.

Já na segunda etapa deve-se identificar conceitos, idéias e proposições especificamente relevantes para aprendizagem e entendimento do que vai ser ensinado.

Quando da terceira fase proposta por Ausubel, deve-se diagnosticar o que os alunos já sabem, ou seja, estabelecer uma estrutura cognitiva dos alunos antes da instrução, questionando os alunos sobre o tema em questão e anotando (em um canto do quadro) as respostas obtidas, para posterior utilização, se for o caso.

Na quarta e última etapa passa-se a ensinar levando em conta o que os alunos já sabem, observando então os princípios programáticos adequados. Na figura logo a seguir temos uma visão esquemática da implementação de uma aula expositiva seguindo a perspectiva de Ausubel.

Para aplicação dos conceitos básicos de Ausubel não há necessidade de individualizar o ensino, nem de se dispor de recursos didáticos especiais ou ainda de ambientes diferenciados. Cabe salientar, entretanto que os recursos tecnológicos existentes podem e devem, a critério do professor, serem usados como ferramentas de apoio, facilitando o alcançar dos objetivos propostos, sem que isto implique em tecnicismo.

A figura a seguir, extraída da publicação “Melhoria do Ensino”, nº. 29, PADES-UFRGS, 1984, elaborada por M.A Moreira, esquematiza o preparo e execução de uma aula expositiva, ou de um curso, segundo uma abordagem ausubeliana.

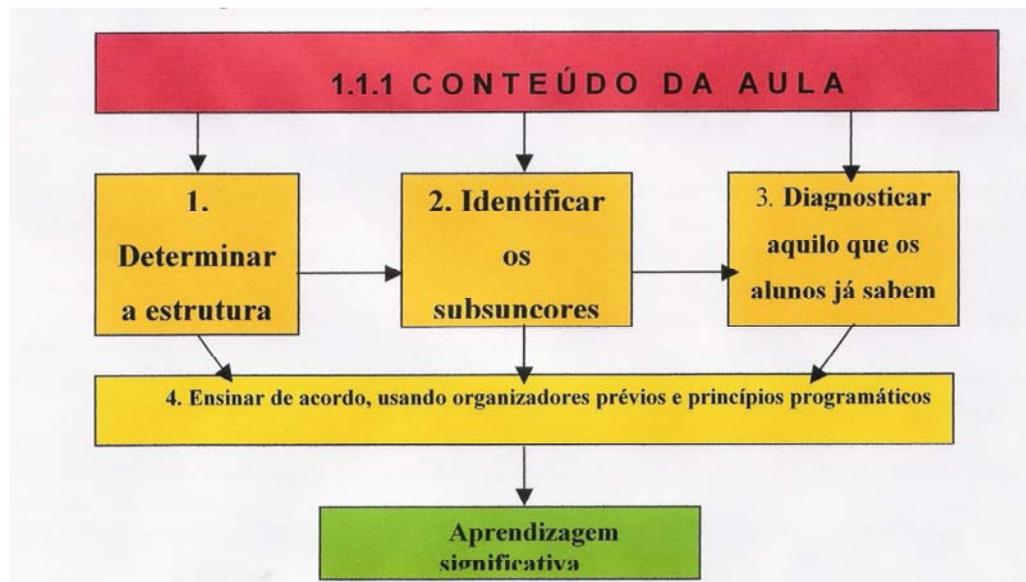


Figura 2. Fonte: PADES-UFRGS, 1984, elaborada por M.A Moreira, Melhoria do Ensino, nº. 29

Estudo de texto.

Em momentos iniciais o estudo de texto pode ser uma técnica bastante útil quando se pretende criar em sala de aula um momento de mobilização sobre o assunto, de modo a propiciar a familiarização com a linguagem técnica exigida por ele. O acompanhamento do professor é essencial. As dúvidas devem ser anotadas e dirimidas ao final em tempo previamente destinado para tal. Por tratar-se de um momento inicial, o texto deve ser escolhido com cautela, de modo a ser de fácil entendimento e ao mesmo tempo denso a ponto de suscitar dúvidas e curiosidade.

A avaliação pode ser uma produção escrita contendo comentários do estudante de modo que contenha análise, síntese e conclusões a que chegou o aluno. Pode-se ainda optar pelo

debate do texto em sala de aula e a avaliação ser feita pela participação de cada um, sendo sem dúvida esta uma forma mais difícil de avaliar-se os resultados obtidos.

Portfólio

Segundo o MICHAELIS *Concise dictionary*: *portfolio*: pasta, carteira, pasta ministerial; por sua vez o NOVO AURÉLIO SEC. XXI traz: “[De portar + fólio] S.m. 1. Pasta de cartão usada para guardar papéis, desenhos, estampas, etc.; portfólio 2. P. ext . Material diverso que se utiliza p/ apresentação profissional ou comercial; portfólio. [Pl.: porta-fólios. Cf. *book e composite*].” Esta técnica é considerada inovadora no Ensino Superior. Sua grande vantagem é propiciar ao professor o acompanhamento integral da construção do conhecimento pelos alunos, passo a passo e não só no final do processo. É entre as práticas pedagógicas, das mais eficientes. Exige, entretanto do professor uma grande organização e alto grau de envolvimento, pois este deve acompanhar a construção e reconstrução do conhecimento, intervindo a todo instante, verificando e sanando de forma imediata toda e qualquer forma de dificuldade que possa ser apresentada pelo(s) aluno(s). Este método leva ao diálogo entre professor e aluno e deixa como registrado o caminho percorrido pelo estudante durante o processo de construção do conhecimento, a evolução da pesquisa, a visualização e a práxis do assunto.

A avaliação pode envolver desde o cumprimento de tarefas em datas rígidas, previamente agendadas, até o compromisso com a síntese e clareza de idéias e a escrita, passando pela apresentação de conceitos básicos corretos e a organização e apresentação geral.

Tempestade cerebral (Brain Storm):

Consiste basicamente em estimular a geração espontânea de idéias. A partir do registro e organização dessas idéias, elabora-se a seleção seguindo-se critério (condizente com o assunto) previamente estabelecido pelo professor e exposto à classe de modo que esta participe no processo seletivo. Esta técnica de ensino é utilizada como parte da mobilização pois desperta no estudante rápido entrosamento com o tema que está sendo abordado. Aplica-se bem de forma coletiva, não sendo aconselhada para classes com poucos alunos, uma vez que as contribuições serão pequenas.

Quanto a avaliação deve-se levar em conta a participação, a criatividade e a pertinência, além do desempenho individual na busca de soluções a problemas que se apresentarem.

Estudo dirigido.

O estudo dirigido como o próprio nome diz é um estudo “orientado” pelo professor, é uma técnica de ensino que deve ter sua aplicação prevista já na etapa de mobilização, visando sua aplicação no final do assunto que se está trabalhando com a classe. Sua principal característica é de complementar falhas pontuais detectadas pelo professor ao longo do processo da construção do conhecimento, sendo importante pois ter bem especificado: o quê, para quê e como será aplicado o estudo dirigido. Trata-se, pois de técnica pontual e saneadora, em virtude disso deve ser aplicada próxima ao fechamento do assunto.

A avaliação deve ser feita considerando o progresso na produção do aluno, na execução das atividades propostas e se os objetivos diagnosticados anteriormente foram efetivamente atingidos e solucionados.

Lista de discussão por meios informatizados.

Não se trata de ensino a distância, pois esta técnica de ensino visa o aprofundamento de um assunto específico, e com a utilização do meio eletrônico transcender as limitações de espaço e tempo da sala de aula. O ambiente deve ser de parceria entre os componentes do(s) grupo(s) que poderá debater entre si, ou com especialista(s) no assunto em questão de modo

que através de perguntas próprias ou respondendo perguntas de um questionário estruturado possam aprofundar conhecimentos previamente adquiridos. O gosto dos estudantes pela utilização da tecnologia aplicada ao meio eletrônico torna o aprendizado mais prazeroso e eficiente. O professor, se não for participante ativo no grupo, deve participar limitando o tempo em que esta técnica deva ser praticada. Um melhor desempenho será alcançado se houver uma boa mobilização em torno da dinâmica do processo, possibilitando “a construção do conhecimento através da problematização, significação, da práxis, da continuidade e ruptura, elementos da metodologia dialética”.

A criação de “sites” específicos na *web* também podem ser bem aproveitados pelos alunos, sendo estes os administradores e colaboradores do “site” mantendo-o sempre atualizado e ao mesmo tempo socializando a informação e o conhecimento que estão construindo. Esta situação infelizmente ainda não se encontra ao alcance da maioria dos estudantes.

A avaliação deve ser grupal, levando em conta também a participação mais ou menos efetiva de cada um ou de cada grupo em função da qualidade das inclusões ou colaborações acrescentadas à discussão. Esta avaliação também pode ser feita deixando de lado a prática da técnica e avaliando os objetivos alcançados juntamente com outros utilizando então as formas mais convencionais e ortodóxicas de avaliação (provas, etc.).

Seminário.

Espaço para discussão de idéias e por conseqüência construção de conhecimento. A boa organização de um seminário é fundamental para que seus objetivos sejam alcançados com plenitude. Deve passar obrigatoriamente por uma fase de preparação, de desenvolvimento e de relatório.

Na preparação a participação do professor é importante pois ele além de preparar e apresentar o tema, deve motivar seus alunos para as pesquisas que se fizerem necessárias sejam elas experimentais, de campo ou bibliográficas, ou quem sabe todas em conjunto. A orientação do professor na etapa da pesquisa deve ser continuada também na formação dos registros e formas de apresentação. Ao professor caberá ainda nesta fase de preparação do seminário a organização do calendário ou cronograma das apresentações bem como a escolha e preparação do espaço físico onde deverá ocorrer o evento, além de sua divulgação, se for o caso. Faz-se importante salientar que nesta etapa de preparação os alunos também podem participar de modo a se envolverem no evento e se familiarizarem com o(s) assunto(s) objeto(s) do seminário criando assim um ambiente fértil para a construção do conhecimento.

No desenvolvimento é quando acontecem as apresentações, as discussões, os problemas apresentados e suas soluções. Cabe ao professor agir como mediador ao final das apresentações elaborando as críticas, tecendo comentários, fazendo complementações, se forem necessárias. Sintetizando ao final, o que foi apresentado.

A última das etapas é o relatório (avaliação) que os alunos devem apresentar em forma de resumo escrito. Ao professor cabe avaliar a forma, o conteúdo, a clareza e o domínio do assunto das diversas apresentações. Dependendo do caso pode-se avaliar também os recursos utilizados durante a apresentação como forma de sensibilizar o público. Se previamente combinado, parte da avaliação pode vir de grupo indicado para tal função, enquanto outro se apresenta e assim por diante.

Simpósio.

O grande trunfo do simpósio é seu efeito multiplicador. Os conteúdos previamente divididos e distribuídos pelo professor são mais facilmente estudados e quando apresentados, de formas variadas e multifacetadas, acabam por possibilitar um entendimento amplo do tema

principal. O simpósio é uma técnica muito útil quando tem-se um número grande de alunos (juntando-se classes de turnos diferentes, por exemplo, em torno de um mesmo tema).

As apresentações, realizadas por um membro indicado por cada grupo e que passa a compor a mesa coordenadora, não devem exceder os 20 minutos e a duração do simpósio deve ficar contida no espaço de tempo da aula. Enquanto assistem as apresentações, os grupos fazem anotações de dúvidas, perguntas ou apartes que são encaminhados à mesa e após a síntese feita pelo professor são atendidas pelos membros que compõem a mesa. A construção do conhecimento se dá desde a fase de mobilização, não havendo necessidade de um fechamento de idéias.

A avaliação é feita levando em conta os conhecimentos relacionados ao tema, bem como a pertinência das intervenções realizadas pelos grupos presentes e ainda a coerência de idéias durante a apresentação. Pode-se também avaliar a capacidade de argumentação de cada apresentador.

Painel.

Versátil. Esta técnica de ensino que vem sendo cada vez mais utilizada destaca-se pela versatilidade de aplicação e sensibilidade às “preocupações”, já citadas anteriormente, da metodologia dialética – “Mobilização para o conhecimento”, a “Construção do conhecimento” e a “Elaboração e expressão da síntese do conhecimento” – tem a vantagem de ser dinâmica e permitir que mais pessoas se envolvam e discutam entre si a temática escolhida ou proposta pelo professor. A técnica é simples, mas eficiente. Participam alunos, professor e convidados especiais relacionados ao assunto (disciplinas correlatas) e que possam contribuir durante o processo de construção do conhecimento. Podem ser convidados estudantes de outras classes ou períodos. A organização é informal, pois utiliza-se o próprio espaço da sala de aula, participantes em círculo, o professor dá o assunto, coordena o tempo e as falas, garantindo que todos tenham espaço para participação. Terminadas as colocações iniciais, o professor elabora rápida síntese e abre espaço para os questionamentos que são feitos aos participantes do painel e discussões que surjam entre os presentes. O tempo de duração do painel é fixado a critério do professor.

A avaliação se dá em dois momentos: primeiro dos painelistas e depois da platéia. Devem ser consideradas as habilidades, exposição e clareza das idéias, concentração do público, síntese e coerência das idéias apresentadas bem como consistência dos questionamentos efetuados.

Estudo de meio:

Esta talvez seja a mais trabalhosa das técnicas de ensino aqui apresentadas. Cabe ao professor a perfeita elaboração do plano de trabalho que é entregue aos alunos, neste plano de trabalho devem estar contidos os dados preliminares, os objetivos e o cronograma. Como dados preliminares pode-se ter o local, as regras propostas, a bibliografia recomendada, a forma de registro de dados levantados ou colhidos e de apresentação final e a metodologia de avaliação, para citar alguns exemplos. Quanto aos objetivos a serem alcançados, etapa por etapa; estes objetivos devem constar de forma bem clara e específica bem como os meios que podem e/ou devem ser utilizados para tal. Por último tem-se o cronograma, onde devem constar as datas das etapas intermediárias e final. Estas datas devem ser discutidas e acordadas com os alunos de modo que uma vez definidas não mais sejam alteradas, sendo seus cumprimentos item de avaliação. Esta técnica de ensino demanda tempo tanto para seu planejamento quanto para sua aplicação e execução, entretanto este esforço é recompensado com o alto grau de mobilização e envolvimento por parte dos alunos, criando ambiente propício para uma construção sólida do conhecimento.

Se o fator tempo é uma desvantagem, as vantagens desta técnica são inúmeras, entre tantas podemos citar: o planejamento da ação (por parte dos estudantes), a interdisciplinaridade, a pesquisa, a coleta e validação de dados e a principal que é a confrontação entre a teoria e prática profissional, colocando o aluno em contato responsável com a sociedade e o mercado do qual ele virá a fazer parte. A apresentação final pode ser feita em forma de seminário ou painel (já antes explicitados), que devem estar previstos no plano de trabalho com data, regulamento, participantes convidados, etc.

Solução de problemas (ou Aprendizagem pela Solução de Problemas – PBL).

PBL – sigla utilizada para o *Problem Basic Learnig*, Aprendizagem pela Solução de Problemas, que vem subsidiando algumas propostas curriculares dos cursos da área de Saúde, introduzidas no Brasil pelo modelo do curso de Medicina da Universidade *Mack Máster*, do Canadá. *The nature of things: Doctors of Tomorrow. BAILEY, Allan. Canada. 1975.*

Consiste no enfrentamento pelo aluno de uma situação nova, que exige reflexão, crítica e criatividade a partir da observação e estudo do problema apresentado (podendo inclusive ser matemático). O estudante desenvolve atividades como obtenção e organização de dados, o planejamento, a imaginação e a elaboração de hipóteses, além da interpretação e tomadas de decisão.

Ao professor cabe apresentar ao estudante ou ao grupo, o problema e promover a mobilização em prol da solução. Deve também orientar os estudantes no levantamento e análise dos dados obtidos.

Os estudantes devem por sua vez executar as operações e comparar soluções obtidas e passíveis de aplicação satisfatória na solução do problema apresentado. Devem também testar as soluções encontradas com intuito de verificar se seguem lei ou modelo de modo a serem aplicáveis em situações semelhantes.

A avaliação será levada a termo a partir da observação das habilidades demonstradas pelos estudantes quando da apresentação das idéias e a pertinência e aplicabilidade destas com relação ao problema proposto. Deve avaliar também o desempenho do aluno ou grupo na busca de possíveis soluções para o problema exposto.

Ensino com pesquisa.

O ensino com pesquisa tem como fim maior a aproximação do aluno ao ambiente da pesquisa, e o desafio de deixar para trás a mera reprodução e iniciar-se na reprodução e análise, adquirindo assim maior autonomia na construção do conhecimento. São exigidas dos estudantes: a aplicação, análise, tomada de decisão, interpretação crítica, entre outros valores. Quando aplicado aos estágios curriculares, esta técnica de ensino mostra-se de grande valor, propiciando ao aluno um vínculo maior como acadêmico, ampliando sua visão como profissional em formação.

Ao professor cabe desafiar o aluno a conhecer mais sobre determinado assunto, além de auxiliá-lo na definição do problema e elaboração do projeto, dos procedimentos de investigação, na interpretação dos dados colhidos e sua validação, na síntese e apresentação final da pesquisa. O acompanhamento do professor em todas as etapas é imprescindível, pois deve-se lembrar que os alunos em questão não estão em ambiente de pós-graduação.

Apesar de sua complexidade, esta técnica pode ser utilizada gradualmente na disciplina como forma de aumentar a base teórica dos alunos, favorecendo uma ampliação da linguagem técnica e propiciando acesso a outras bibliografias que não as tidas como básicas ou “livro texto”.

A forma de avaliação deve passar pelo acompanhamento constante e contínuo de todo o processo, como já citado anteriormente, devendo os critérios utilizados serem previamente enunciados e discutidos com os alunos.

As técnicas aqui apresentadas podem ser acrescidas das cada vez mais abundantes tecnologias (audiovisuais) a serviço do professor e que servem de apoio ao ensino. Estas vão da simples cópia fotostática (Xerox®, etc.), ao uso de computadores e dos meios multimídia (*softwares* educacionais), passando pelas transparências retroprojetadas, dias-positivos (*slides*), vídeos VHS, e a própria televisão que tem sua presença quase que constante nas salas de aula.

A televisão, o videocassete e o DVD.

Tendo a faculdade de levar a aprendizagem para além das paredes das salas de aula, a televisão e o vídeo (fitas de videocassete) assumem um papel cada vez mais importante no processo da construção do conhecimento, sendo úteis para apresentar, resumir e revisar conceitos, além disso, o vídeo cria um marco de referência para o estudante, uma vez que o audiovisual facilita a assimilação dos conceitos apresentados, o que implica em facilitar também o processo de aprendizagem. Ao projetar para o estudante diferentes experiências e conceitos, propicia uma imagem mais realista do assunto escolhido, promovendo comentários e discussões, estimulando a imaginação, reagrupando e redefinindo conceitos e assim reafirmando o professor e o ensino presencial. Cabe ao professor a escolha do material a ser apresentado de modo que seja condizente com o assunto abordado e que conhecimento pretende construir juntamente com seus alunos e de que forma pretende atingir este objetivo. Em função desta importância crescente passa-se a apresentar a seguir alguns procedimentos que propiciam um melhor aproveitamento didático desta tecnologia a serviço do ensino (VELASCO, 2004).

O professor deve ver o vídeo antecipadamente e com bastante atenção, pode assim escolher qual material é mais adequado para usar, ter convicção de por que vai usar e ter claramente quais objetivos pretende alcançar. Se for o caso suprimir partes que possam confundir momentaneamente os alunos e deixar para apresentá-las como fechamento da atividade, pouco mais adiante.

É recomendável realizar anotações enquanto se assiste ao vídeo de modo a poder fazer intervenções pontuais durante a apresentação. Na hipótese de uma apresentação fragmentada é conveniente que o vídeo seja apresentado como um todo ao final do assunto, fazendo assim um fechamento das idéias e também uma recapitulação da matéria. Importante, também, neste momento, é relacionar o vídeo com outras disciplinas do curso de forma a propiciar uma integração entre elas e com isso facilitando a consolidação do conhecimento construído.

O professor deve ter em mente e transmitir aos seus alunos, que assistir um vídeo não significa antecipar o momento de lazer ou propiciar momentos de descontração, para isso atividades precisam ser programadas de modo a manter a atenção no foco do assunto, antes, durante e depois do instante da apresentação, criando desta forma um ambiente propício em sala de aula, gerando curiosidade e apreensão a cada vez que a apresentação interrompida através do controle remoto ou outro dispositivo qualquer.

O vídeo não deve ser a matéria a ser “transmitida” mas uma ferramenta a auxiliar na construção do conhecimento, que deve dominar de forma ampla o espaço da aula, o vídeo é uma tecnologia cuja aplicação visa enriquecer o conteúdo apresentado, é um apoio ao professor para tornar mais eficaz o processo ensino-aprendizagem.

A avaliação deve considerar o conhecimento que a classe tem do assunto antes, durante e depois da apresentação do vídeo. Para tanto recomenda-se anunciar aos alunos o que eles verão no vídeo e perguntando-se o que sabem a respeito, anota-se numa lateral do quadro. Indicar algumas questões relacionadas com o apresentado no vídeo (detalhes sobre o mesmo, por exemplo), e por último faz-se perguntas visando o conhecimento da classe após ter visto o vídeo. Agindo assim o professor mantém os alunos atentos durante toda a apresentação e alertas com relação às questões que devem ser respondidas ao final.

Outra forma de avaliação é depois de assistido o vídeo, anotar no quadro o que a classe diz ter aprendido com a apresentação, faz-se à comparação com as anotações feitas antes da mostra do vídeo.

3 CONCLUSÃO

Expostas algumas, entre tantas técnicas de ensino existentes, estas foram escolhidas por serem de fácil aplicação e também condizentes com as ementas e programas de muitas das disciplinas técnicas em cursos de Engenharia.

Importante, porém, é salientar que a aplicação destas técnicas como estratégias em sala de aula na busca seja da diversificação da metodologia aplicada (para quebrar a monotonia do monólogo do professor), seja visando a motivação cada vez maior dos estudantes (fato que atormenta o dia a dia dos professores), não se pode admitir que a "...relação pedagógica torne-se descentrada do que a constrói fundamentalmente, isto é, o professor e o aluno"(VEIGA, 1998).

Por mais que se afirme a unidade e a autonomia da dimensão técnica do ensino, sua razão, sua significação devem ser correlatas ao aluno, ao professor, ao conteúdo, ao ensino, à aprendizagem, à educação, à situação sócio-cultural dos alunos e aos fins. Esses aspectos são certamente elementos que compõem a prática sócio-educacional, cuja importância não pode ser subjugada, obscurecida ou diminuída pela dimensão técnica.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. L. A. P. **Universidade Pública & Iniciativa Privada**. Campinas/SP: Alínea, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCOLAS DE ARQUITETURA – ASBEA. **Sobre a história do ensino da Arquitetura no Brasil**. São Paulo: MEC, 1977.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10250. Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

_____. **NBR 14724. Informação e documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

_____. **NBR 6023. Informação e documentação – Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

BAIARD, M.F.R. **Novo Aurélio Séc XXI**. Rio de Janeiro: Nova Editora. 1999.

BAILEY, A. **The nature of things: Doctors of Tomorrow**. Mack Master. Canadá, 1975.

BEKINSCHTEIN, E. e ALDASORO, A. **Arquitectura: Formación y Profissão**. – Los cambios en la enseñanza para mejorar la inserción laboral. FADAU – Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires/AR: FADAU, 2000.

CONFEA. **Pesquisa de opinião**. Vox Populi, São Paulo: Vox Populi, 1992. 3ª versão.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: História, Teoria e Pesquisa. Campinas/SP: Papyrus, 2000.

MACHADO, N. J. **Educação e Cidadania**. São Paulo: Cortez, 1996.

MICHAELIS **Concise dictionary english-portuguese**. São Paulo: Melhoramentos. 1987.

MOREIRA, A. ; F. SILVA, Tomaz T. (orgs.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 2001.

MOREIRA, M.A. Um enfoque alternativo para a proposta de Ausubel. **Melhoria do Ensino**. PADES-UFRGS. N°. 29, 1984.

RESCHILIAN, P. R. **Uma Forma Alternativa de Capacitação Docente**. Disponível em <http://www.abea-arq.org.br/artigos/romano2.doc>.

SACRISTÁN, J. G. e GÓMEZ, A I. P. **As Funções Sociais da Escola**: Da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. In *Compreender e Transformar o Ensino*. Porto Alegre: Artemed, 2000.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**: Primeiras aproximações. Campinas/SP: Autores Associados, 1997.

VASCONCELLOS, C.S. **Metodologia dialética de construção do conhecimento em sala de aula**. 1992. Dissertação (Mestrado) PUC-SP. São Paulo.

_____. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 1995.

VEIGA, I. P. A. (org.) **Escola: Espaço do projeto político pedagógico**. Campinas/SP: Papyrus, 1998.

_____. **Técnicas de ensino: Por que não?** Campinas/SP: Papyrus, 1998.

VELASCO, M. T. **A televisão, o vídeo e o professor**. Discovery Networks Latin América/Iberia. Disponível em: http://discoverynaescola.com/port/docentes_herramientas_s03.shtml>.

THE TEACHING TECNICS TO SERVE ENGINEERING TEACHING

Abstract: *This article has the purpose to present teaching techniques as pedagogic tools to contribute with professors from several areas within Engineering courses, as a way to provide teachers with a wider range of alternatives to get to students, as well as obtain better learning results from students. The presentation of teaching techniques as pedagogic tools follows a logical order. It is also shown some application and procedures of students' evaluation suggestions regarding assimilation to each one.*

Key-words: *Pedagogical practice, Teaching techniques, Technical discipline, Engineering Teaching.*