



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

“Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças”

12 a 15 de setembro - Campina Grande Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

REFLEXÕES SOBRE A ABORDAGEM POR COMPETÊNCIAS NO ENSINO DE ENGENHARIA

Marcelo Pinto da Silva – marpins@uol.com.br

Centro Federal de educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET/RJ

Departamento de Pós-graduação

Av. Maracanã 229, CEP 20271-110, Rio de Janeiro, RJ

Maria da Gloria de Faria Leal – mgleal@cefet-rj.br

Carlos Henrique Figueiredo Alves – caique@cefet-rj.br

Resumo: No intuito de renovar o ensino de engenharia, tomando como base as diretrizes curriculares aprovadas em 2002, este trabalho propõe uma reflexão sobre a abordagem por competências. Analisa a possibilidade desta abordagem conviver com o sistema disciplinar, pois reconhece também a importância do aprendizado tradicional. Entende-se que esta nova filosofia, voltada para a realizações de práticas mais adequadas visando a reprodução de situações mais próximas a realidade profissional, pode contribuir para um aprendizado mais eficaz. A necessidade de transformar a mentalidade do professor para esta nova forma de ensinar e a dificuldade de reproduzir, em sala de aula ou laboratórios, a complexidade das situações verificadas no exercício da profissão torna esta nova abordagem um desafio para as Instituições de Ensino Superior.

Palavras-chave: Diretrizes curriculares, Ensino de engenharia, Abordagem por competências.

1. INTRODUÇÃO

Sem romper integralmente com o sistema disciplinar, as diretrizes curriculares nacionais aprovadas em 2002 recomendaram para os cursos de graduação em engenharia a abordagem por competências. Em verdade, o debate sobre competências foi aberto anos atrás e encontra-se ainda hoje distante de finalização. A adoção deste modelo necessita de uma clara compreensão para ser devidamente implementado pelas instituições de ensino superior (IES) pois, devido a interpretação e ao entendimento da palavra competência, corre-se o risco de praticamente nada ser alterado. O conceito de competência, por agregar uma diversidade de significados, “se apresenta, de fato, como uma dessas noções cruzadas, cuja opacidade semântica favorece seu uso inflacionado em lugares diferentes por agentes com interesses diversos”. (ROPÉ; TANGUY, 1997, p.16). Portanto, foi com o propósito de contribuir para a implementação de mudanças substanciais no ensino de engenharia que apresentamos a seguir algumas considerações.

A partir da leitura de vários autores, constata-se que aquele que apresenta uma visão mais adequada ao escopo deste estudo é Philippe Perrenoud por articular suas considerações com o cenário educacional de maneira precípua, mas sem , ignorar por completo a importância das organizações. O autor define competência como “uma capacidade de agir

eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles.” (1999, p.7) Inserindo esta noção no contexto atual do ensino de engenharia, verifica-se a possibilidade da abordagem por competências conviver com um sistema disciplinar por reconhecer a importância do conhecimento ao orientar as ações, compatibilizando-se, assim, com as recomendações das diretrizes curriculares. Reforça esta visão a compreensão de que competência não é a implementação ‘racional’ pura e simples de conhecimentos, de modelos de ação, de procedimentos. É claro que não se pode ignorar à assimilação de conhecimentos, pois a apropriação de numerosos conhecimentos não permite, *ipso facto*, sua mobilização em situações de ação”. (PERRENOUD, 1999,p.8).

Entretanto, deve-se salientar que o núcleo central da formação por competências é a realização de práticas, que incentivem e permitam a mobilização de conhecimentos. Esta mobilização demanda ações, que exigem tempo para o aluno vivenciar situações e experiências. Então, impõe-se a necessidade de articular a aquisição pura e simples de conhecimentos com a vivência de situações que demandem o conhecimento adquirido.

No sistema de ensino de engenharia, ainda em vigor na grande maioria das IES, observa-se uma priorização dos conteúdos disciplinares, que são realmente fundamentais. Mas, faz-se necessário localizar adequadamente tal importância. A prática, contudo, tende ainda a ficar restrita aos laboratórios, sendo que nestes, apesar de todos os esforços dos docentes, é bastante difícil simular situações próximas àquelas verificadas no mundo real do trabalho, seja por falta de equipamentos ou por falta de estrutura para tornar aquele experimento compatível com a realidade. O fato é que neste panorama, a aproximação maior do mundo do trabalho acaba sendo transferida para o período de estágio, que muitas vezes não se mostra suficiente ou satisfatório. Não pela carga horária prevista pelas IES, mas sim pela natureza das tarefas que não reproduzem completamente a rotina de trabalho dos profissionais. Com isso, o preparo para o trabalho acaba ocorrendo durante o exercício da profissão pelo engenheiro recém formado. Constata-se, então, uma questão relevante para o ensino de engenharia, qual seja: a formação profissional feita pelas IES tem se distanciado das profissões sob a ótica das necessidades organizacionais. A abordagem por competências pretende reforçar esse elo enfraquecido.

Transformou-se em consenso, nos dias de hoje, a compreensão de que a formação dos profissionais de engenharia deve procurar assegurar entre os estudantes egressos um reconhecimento das necessidades constantes de ampliação e atualização dos conhecimentos e das práticas profissionais. Desse modo, os engenheiros se manterão capazes de adequação as diferentes demandas do mundo do trabalho. Surge, assim, uma outra importante questão para o ensino de engenharia sobretudo frente à intensificação do avanço da tecnologia, qual seja: as ações educacionais devem estar relacionadas com os perfis profissionais em constantes alterações.

Ao refletirem, em certa medida, as discussões realizadas em âmbito mundial sobre os rumos do ensino superior promovidas pela UNESCO, as diretrizes curriculares devem dar início a uma trajetória de transformações das idéias e das práticas relacionadas com a formação profissional dos engenheiros.

PERRENOUD (1999, p. 86) ressalta que se a abordagem por competências não passar de uma linguagem da moda, ela modificará apenas os textos e será rapidamente esquecida. Se sua ambição for a transformação das práticas, passará a ser uma reforma do terceiro tipo, que não pode economizar um amplo debate sobre o sentido e as finalidades da escola e, tampouco, instalar-se em um profundo divórcio entre aquilo que os professores pensam e aquilo que o sistema espera dela. Construir competências [...] requer paciência e longo tempo.

As reformas do terceiro tipo mencionadas por Perrenoud são aquelas que vão além das estruturas e dos programas, afetando as práticas de ensino e a cooperação profissional entre

os docentes. Portanto, os professores devem ser os principais agentes das mudanças para não cair-se no problema de encaixar um conceito novo dentro de uma prática antiga.

Identifica-se, então, os dois eixos de reflexão que emprestaram organicidade a este estudo. O primeiro propõe o caminho dos perfis profissionais para a definição de competências no âmbito educacional. O segundo problematiza o trabalho docente fundado na abordagem por competências perseguindo soluções.

2. A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO SOB A ÓTICA DAS COMPETÊNCIAS.

O desenvolvimento tecnológico, os novos modelos de produção e as novas relações de trabalho fizeram emergir o conceito de competência. Este conceito articula-se com a flexibilidade dos sistemas e das relações de produção e foi utilizado, segundo alguns autores, inicialmente no mundo do trabalho. Por isso, existe uma tendência de se supor que o universo educacional estaria se apropriando do novo conceito como uma forma de responder a uma demanda das organizações. Segundo PERRENOUD (1999, p.12) como o mundo do trabalho apropriou-se da noção de competência, a escola estaria seguindo seus passos, sob o pretexto de modernizar-se e de inserir-se na corrente dos valores da economia de mercado, com gestão dos recursos humanos, busca da qualidade total, valorização da excelência, exigência de uma maior mobilidade dos trabalhadores e da organização do trabalho.

Entretanto, não se pode supor de imediato que a absorção da noção de competência pelas instituições educacionais seja simplesmente um reflexo do mundo do trabalho. Como as instituições educacionais tratam sobretudo do desenvolvimento do pensamento, da capacidade de raciocinar, além da assimilação dos conhecimentos, a abordagem por competências acentua essa orientação ao propor um outro lugar para os saberes. Competência transformou-se numa palavra de ordem para os sistemas educacionais de vários países desde a última década do século XX, e “isso não se deve a uma nova utopia: a evolução do mundo, das fronteiras, das tecnologias, dos estilos de vida requer uma flexibilidade e criatividade crescentes dos seres humanos, no trabalho e na cidade.” (PERRENOUD, 1999, p. 15)

No caso de refletirmos acerca da educação profissional o foco central situa-se no trabalhador, nas suas ações, no seu comportamento, sendo a complexidade de sua formação o objeto de maior preocupação dentro da nova ótica. Assim, por exemplo, a polivalência, capacidade de fazer várias coisas ou, no caso, de exercer várias funções, passou a ser uma exigência e um fator de empregabilidade. Segundo DEFFUNE e DEPRESBITERIS (2000, p.23) a polivalência prepara o cidadão nas capacidades mais gerais: resolver problemas, analisar, sintetizar, levantar hipóteses, comunicar-se, tomar decisões com autonomia e outras que o qualificam não apenas para um emprego, mas para o trabalho em uma concepção mais ampla.”

Verifica-se, portanto, que a ação competente não se encaixa num sistema engessado, onde o trabalhador age mecanicamente. A qualidade do trabalho e o êxito das organizações dependem da competência individual dos seus trabalhadores, que devem ser capazes não apenas de cumprir tarefas mas também, de construir novas possibilidades diante das adversidades e das mudanças do próprio mercado. “A competência profissional não pode mais ser enclausurada em definições prévias de tarefas a executar em um posto de trabalho”. (ZARIFIAN, 2001, p. 42)

Além da evolução tecnológica e dos fatores de qualidade, o que caracteriza o novo modelo de produção de alto desempenho é o fim da proibição de comunicação entre os trabalhadores (BRÍGIDO, 2001). Segundo RAMOS (2001, p.181) “a base comunicacional, nesse contexto, adquire relevância, pois o desempenho das organizações qualificantes depende da qualidade das interações e do estabelecimento de acordos visando sucesso das ações conduzidas em comum”. Ainda conforme a mesma autora, nessa interação ocorre a

articulação entre a competência individual e a competência coletiva, fator fundamental para o desenvolvimento da própria competência organizacional. As instituições educacionais preocupam-se em especial com o desenvolvimento das competências individuais, onde o foco principal é o aluno através do seu aprendizado.

Toda e qualquer competência constrói-se a partir da articulação entre o teórico e o prático, assim o conhecimento adquirido só adquire sentido se puder ser mobilizado de forma pertinente e eficaz em uma situação real. Portanto, “construir uma competência significa aprender a identificar e a encontrar os conhecimentos pertinentes” (PERRENOUD, 1999, p.22) e mobilizá-los de forma adequada e eficaz de acordo com a situação em questão. Vejamos o caso do engenheiro, que durante sua formação acumula uma série de conhecimentos tais como matemática, física, química etc. Se não houver alguma forma de expor o estudante de engenharia a situações que exijam uma mobilização dessas informações, não será possível garantir que ao final do curso será formado um profissional com competências desejáveis desenvolvidas. Segundo PERRENOUD (1999, p.23), este tipo de ação induz a “uma outra relação com o saber, ao incitar os alunos a adotarem uma postura ativa, a considerarem os conhecimentos como chaves para fechaduras desconhecidas, cuja descoberta pode ser esperada um dia ou outro”.

Portanto, a IES deve se preocupar não apenas com a manutenção ou não de informações e conhecimentos tradicionais, nem somente com conhecimentos suplementares, gerais ou locais, mas sim com o fato de que o aluno deva ser capaz de construir competências. No entanto, para que a mobilização do conhecimento na ação ocorra, é necessário ter clareza para distinguir as competências cognitivas das operacionais. As competências cognitivas dizem respeito aos conteúdos disciplinares básicos que permitem aos engenheiros juízo ponderado, participação em processos de tomada de decisão. As competências operacionais relacionam-se diretamente com os perfis profissionais, complicando para as IES o seu estabelecimento. Englobam as competências técnicas, relacionadas com o desenvolvimento tecnológico, e as competências comunicacionais sendo que ambas ligam-se diretamente com a prática profissional. A sua identificação pelas IES só poderá ser feita por intermédio da realização de *workshops* com profissionais da área, permitindo agregar ao saber, o saber fazer e o saber ser. O estabelecimento de uma via de mão dupla para a organização curricular pode garantir a abordagem por competências no âmbito educacional, conferindo e confirmando conteúdos e níveis de aprofundamento necessários. A realização de diálogos com o setor produtivo fortalece, assim, o espaço ocupado pelas IES na formação profissional ao permitir a adequação necessária às demandas do mercado. Mas, o desenho do projeto institucional e educativo permanece sendo definido, em última instância, pela própria IES. A formação profissional atual exige “transformações dos programas, das didáticas, da avaliação, do funcionamento das classes e dos estabelecimentos, do ofício do professor do ofício do aluno.” (PERRENOUD, 1999, p.33).

3. O OFÍCIO DO PROFESSOR.

Como a Engenharia exige uma preparação relacionada diretamente com situações de trabalho é necessário contar não só mas também com professores que apresentem experiência prática e que não tenham se desligado totalmente da profissão ao estarem atualizados com relação as novas tecnologias. Mas, tanto os professores das disciplinas básicas quanto os das disciplinas complementares deverão modificar seus métodos de ensino para trabalharem por competências. Articular a teoria com a prática exigirá domínio sobre os procedimentos pedagógicos, que permitam transferir o foco do ensino para o da aprendizagem.

Entretanto, observa-se ainda que a prática docente em sala de aula tende a reproduzir os métodos de ensino conhecidos durante a condição de alunos. A valorização do conteúdo pelo

conteúdo e uma prática centrada no docente, no ensino são recorrentes. Verifica-se então que a simples transmissão e acúmulo de conhecimentos, recomendados pela pedagogia tradicional, onde “a atividade de ensinar é centrada no professor que expõe e interpreta a matéria, não é suficiente para o desenvolvimento de competências” (LIBÂNEO, 1994, p.64). Ao contrário, nessa nova concepção é fundamental que haja uma participação do aluno como elemento ativo e pensante no processo. Afinal é ele que, ao final do percurso, deverá ter desenvolvido as devidas competências. Desse modo, o processo de ensino-aprendizagem passa primeiro pela conscientização do docente sobre suas próprias limitações, aceitando, por exemplo, que planos de aula tradicionais seguidos de exercícios de fixação não são suficientes para simular situações práticas, aquelas que Perrenoud chama de situações problema. Portanto, a formação por competências passa por uma mudança da lógica do ensino para a lógica do aprendizado. O aprendizado apoiar-se-á na construção de competências a partir de situações semelhantes às aquelas que o aluno encontrará na sua vida profissional. E o professor deve funcionar como problematizador neste processo.

O cenário atual vêm exigindo que o professor seja capaz de ajustar sua didática à realidade do conhecimento, do aluno, da cultura e dos meios de comunicação. A mudança de paradigma exige do docente a aceitação de que o saber em última análise está ou estará a serviço da ação. Segundo PERRENOUD (1999, p.55) “os conhecimentos sempre se ancoram, em última análise, na ação”. Em uma ação reflexiva, onde o conhecimento não está dissociado da prática.

Nesse sentido, o docente deve entender que a construção do conhecimento e o nível de conteúdos estarão diretamente relacionados com a utilidade prática dos mesmos, uma vez que “Trabalhar na construção de competências significa[...] aportar o mínimo [de conhecimento] requerido, sabendo-se que o restante virá depois, oportunamente, de maneira mais desordenada, é verdade, porém em função de uma real necessidade.” (PERRENOUD, 1999, p.55)

Na atualidade é fundamental que o professor perceba que o foco da didática vem se deslocando da “arte de ensinar” para a “arte de fazer aprender”, no âmbito de uma relação dialógica onde ambos aprendem. O professor deve estar ciente de que nessa relação ele não perde sua missão de fazer o aluno aprender e de levá-los a vislumbrar novas possibilidades de aprendizagem, a encontrar respostas, a apresentar soluções e a formular novos problemas.

Nessa perspectiva, a educação volta-se para o desenvolvimento da consciência crítica, à emancipação e auto-educação. A relação professor-aluno assume, então, uma forma democrática, de troca, de reciprocidade. Neste contexto, a Didática tradicional deverá ser superada em nome de uma outra proposta, baseada, agora, no desenvolvimento de procedimentos que propiciem, tanto ao aluno quanto ao professor, o repensar de suas práticas por meio de uma relação de reciprocidade de conhecimentos.

Para tanto, o professor deve se valer de técnicas e recursos de ensino diferenciados, utilizando-se das múltiplas linguagens que a sociedade contemporânea lhe oferece. Poderá aliar ao material impresso, o vídeo, a Internet, a videoconferência, o cinema, dentre outras possibilidades.

Os conteúdos deverão ser organizados de forma interdisciplinar e partir de conceitos estruturantes ou essenciais. Portanto, devem levar em conta as experiências socioculturais e as características do grupo para a qual a ação educativa está sendo desenvolvida.

O papel do professor no que se refere ao processo avaliativo deverá ser o de:

- reconhecer o estágio em que cada Instituição se encontra;
- estar atento às novas formulações que visam romper com as práticas conservadoras, favorecendo a promoção humana;

- dar respostas para os desafios de uma sociedade cada vez mais competitiva e excludente.
- assumir uma nova prática capaz de desenvolver o pensamento crítico, voltada para a emancipação e a auto-educação.
- desenvolver capacidades no aluno de modo que ele possa se auto-avaliar, aprender a aprender, analisar e superar seus erros;
- preocupar -se em acompanhar o processo de desenvolvimento de habilidades de pensamento que fazem do aluno um ser independente, capaz de construir competências e de se manter atualizado, de analisar, de aplicar conhecimentos, de pensar de forma crítica e de resolver problemas.

Resulta desta perspectiva a avaliação como um ato de reflexão, de investigação e de ação visando a transformação da prática educativa e o crescimento dos indivíduos. Sobre esta dimensão da avaliação HOFFMANN (2003) assim se refere:

a avaliação é a reflexão transformada em ação. Ação, essa, que nos impulsiona a novas reflexões. Reflexão permanente do educador sobre sua realidade e acompanhamento, passo a passo, do educando, na sua trajetória de construção do conhecimento. Um processo interativo, através do qual educandos e educadores aprendem sobre si mesmos e sobre a realidade escolar no ato próprio da avaliação (p.17).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diretrizes curriculares de 2002 propuseram uma nova filosofia para o ensino de engenharia. Para a implantação desta nova filosofia existe a necessidade de adequação dos currículos, bem como uma mudança pedagógica expressiva no relacionamento professor-aluno.

Neste novo contexto, a abordagem por competências reserva um lugar especial para o saber, desenvolvendo, paralelamente, a flexibilidade, o entendimento e a criatividade, e com isto preparando melhor o futuro engenheiro para um mercado mais dinâmico e competitivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIGIDO, R. V. Certificação e normalização de competências: origens, conceitos e práticas. **Boletim Técnico do SENAC**, v. 27, n. 1, jan.-abr, 2001.

DEFFUNE, D. ; DEPRESBITERIS, L. **Competências, habilidades e currículos de educação profissional** – crônicas e reflexões. São Paulo: SENAC, 2000.

HOFFMANN, J. **Avaliação: mito & desafio. Uma perspectiva construcionista**. Porto Alegre: Mediação, 2003.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

RAMOS, M. N. **A Pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?** São Paulo: Cortez, 2001.

ROPÉ, F.; TANGUY, L. (Orgs.) **Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa.** Campinas: Papirus, 1997.

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência: por uma nova lógica.** São Paulo: Atlas, 2001.

REFLECTIONS ON THE APPROACH FOR COMPETENCES IN THE ENGINEERING EDUCATION

***Abstract:** Over the intention to renewing the engineering education, taking as base the curricular guidelines approved in 2002, this paper proposes a reflection over the approach for competences. It analyzes the possibility of this approach to be with the discipline system , therefore it also recognizes the importance of the traditional learning. Under these directions, this new philosophy, returned for to accomplishments of more appropriate practices, can contribute to a more effective learning, reaching the situations closer to the professional reality. The need to transform the teacher's mentality for this new procedure of teaching and the difficulty of reproducing, in class or laboratories, the complexity of the situations verified in the profession exercise this new approach is a challenge for Educational System.*

***Key-words:** Curricular guidelines, Engineering education, Approach for competences.*