

Reforma Curricular

Prof. Evandro Mendes da Silva – evandro.2004@gmail.com

1. Introdução

Encontra-se na ordem do dia o debate a respeito do perfil do engenheiro deste século. Em parte essa discussão se deve a um outro perfil de engenheiro que o mercado de trabalho atualmente parece desejar e a recente instituição das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (Brasil, 2002) do curso de graduação em engenharia. A promulgação das diretrizes é um fato histórico importante, uma vez que permitiu às Instituições de Ensino Superior (IES) maior flexibilidade curricular e introduziu o conceito de competência na composição de um perfil de engenheiro. Portanto, é relevante conhecer melhor o mercado de trabalho e as suas necessidades para que a academia possa contribuir na melhoria da formação desse engenheiro.

A proposição desse outro perfil almejado pelo mercado de trabalho é proveniente da premissa de que o profissional de engenharia deste século vive em um cenário social e econômico que mudou muito em relação ao século anterior, passando a exigir novas qualificações. Tal é a importância da constituição desse novo perfil de engenheiro que esse assunto tem sido tema de estudo de diversas organizações, como a ABENGE e a ABET, e de um grande número de eventos, como os COBENGEs e os ICEEs, dentre outros (Da Silveira, 2005). Nesse contexto:

O rápido desenvolvimento tecnológico da microeletrônica, da informática e da automação e o exponencial crescimento de suas aplicações afetaram de tal maneira as qualificações exigidas para o trabalho (...) que se admite estarmos vivendo a terceira revolução industrial. (Longo, 2004).

A flexibilidade curricular é oriunda da implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de graduação em engenharia que permitiu maior liberdade na elaboração desses currículos. Em março de 2002, a Resolução nº 11 da Câmara de Educação Superior pertencente ao Conselho Nacional de Educação (CNE/CES), instituiu essas diretrizes. Essa resolução substituiu a de nº 48 (do antigo Conselho Federal de Educação - CFE) do ano de 1976 (Brasil, 1976), que estabelecia o conteúdo mínimo dos cursos de engenharia. A resolução em vigor, a de nº 11, apesar de também

definir alguns conteúdos, estabelece um perfil geral de formação e um leque de competências básicas que as IES deverão contemplar nos currículos dos cursos. Pelas diferenças existentes entre as duas resoluções se percebe que esses cursos deverão passar por um processo de adaptação:

A adaptação dos cursos de Engenharia às Diretrizes Curriculares demandará diversos estudos que fundamentem a opção acerca do perfil profissional que se aspira formar. Devem se considerar as demandas sociais e do mercado bem como as suas tendências, para um levantamento dos conhecimentos exigidos na atualidade e no futuro para atuação profissional (Menestrina & Bazzo, 2007, p. 8).

2. Diretrizes curriculares

Essa nova resolução substituiu a de nº 48 (Brasil, 1976) do ano de 1976, que regulamentava o curso de engenharia. A finalidade das DCN dos cursos de engenharia é definida no Artigo 2º:

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior (Brasil, 2002).

Na elaboração destas diretrizes, percebia-se a intenção do Ministério da Educação de permitir maior autonomia às IES para organizarem seus currículos de graduação, fato que também já se observava nos pareceres do CNE que orientaram a elaboração das diretrizes. Para o curso de engenharia, a flexibilidade nos programas de estudo representava uma diferença importante, uma vez que a resolução nº 48, do ano de 1976 (Brasil, 1976), que regulamentava o curso, permitia pouca liberdade curricular às IES, visto que definia com detalhamento o currículo mínimo, a carga horária, as áreas de formação, etc.

3. Comparação: diretrizes curriculares (2002) e currículo mínimo (1976)

A comparação entre as duas resoluções fornece subsídios que identificam as diferenças entre a formação desejada atualmente e a concebida até o ano de 2002. Um trabalho bastante interessante sobre esse tema foi apresentado por Pinto et al. (2003) no Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia do ano de 2003. Os autores neste artigo descrevem um quadro comparativo entre as duas resoluções (Quadro 1).

Quadro 1- Comparação entre as resoluções 48/1976 do CFE e 11/2002 do CNE.

	Resolução 48/1976 do CFE	Resolução 11/2002 do CNE
Característica Predominante.	Impositiva.	Diretiva.
Áreas de Engenharia.	6 áreas.	Em aberto.
Habilitações.	Estabelece várias.	Não menciona.
Perfil do Egresso.	Não estabelece.	Sólida formação técnico-científica e profissional geral. Adquirir competências e habilidades.
Projeto de curso.	A principal exigência era a grade curricular.	O projeto político-pedagógico é uma exigência e deve deixar claro como as atividades acadêmicas levam à formação do perfil profissional delineado.
Organização curricular.	Currículo Mínimo – Grade de disciplinas com pré-requisitos.	Fim do currículo mínimo – flexibilização curricular, nova concepção de currículo.
Currículo.	Parte comum-formação básica e formação geral. Parte diversificada – formação profissional geral e específica. Disciplinas exigidas por legislação específica.	<ul style="list-style-type: none"> • Núcleo de conteúdos básicos (30%). • Núcleo de conteúdos profissionalizantes (15%). • Extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo profissionalizante.
Foco do currículo.	Centrado no Conteúdo.	Habilidades e competências.
Projetos Integralizadores.	Não previa.	Prevê realização de trabalhos de integralização de conhecimentos, sendo obrigatório o trabalho de final de curso.
Duração do curso.	4 a 9 anos (média 5 anos), com um mínimo de 3.600 horas de atividades.	Não estabelece (regulamentação feita posteriormente pela resolução CNE/CES 2/2007, de 18 de junho de 2007).
Estágio.	Obrigatório, com o mínimo de 30 horas.	Obrigatório, com o mínimo de 160 horas e supervisão da IES.
Metodologia de ensino-aprendizagem.	Não menciona.	Prevê que o curso deve utilizar metodologias de ensino-aprendizagem capazes de garantir o desenvolvimento de habilidades e competências.
Foco do processo de ensino-aprendizagem.	Centrado no professor.	Centrado no aluno.
Avaliação.	Não menciona.	Determina que os cursos devem possuir métodos e critérios de avaliação, de acordo com a filosofia do processo de ensino-aprendizagem eleito pelo curso.
A Instituição de Ensino.	Administração com foco em documentação e registro acadêmico.	Administração de caráter mais pedagógico prevendo avaliação, acompanhamento, inclusive psico-pedagógico.
	Órgão de referência para o aluno é o departamento.	O principal órgão de referência é a coordenação do curso.
Papel do Aluno.	Predominantemente passivo.	Para atender às exigências da resolução, o papel do aluno deve ser predominantemente ativo.

Fonte: Adaptado de Pinto et al. (2003)

Analisando a resolução nº 11 do ano de 2002, percebe-se alguns fatores que permitiram maior autonomia curricular às IES, como o fim de um currículo mínimo e de um número específico de áreas de formação. Todavia, essa liberdade não é tão ampla, visto que existe um núcleo de conteúdo obrigatório e determinado pelas diretrizes. Outro fator que delimitou a flexibilidade curricular foi a fixação da carga horária mínima e o tempo de integralização do curso deliberados pela resolução nº 2 do CNE/CES, de junho de 2007. Apesar das limitações, as DCN de engenharia inovaram ao estabelecer que: 1) as competências e as habilidades são relevantes e devem fazer parte da formação do engenheiro; 2) o projeto político-pedagógico deve prever métodos que garantam o desenvolvimento e avaliação dessas competências e habilidades.

A importância das competências e habilidades também pode ser observada nos anúncios de oferta de empregos nos jornais. Estes anúncios costumam definir o título do cargo (ex.: engenheiro de projeto, de orçamento, etc.), os conhecimentos técnicos (ex.: conhecimento em mecânica, automação industrial, etc.), as atividades do profissional (ex.: elaborar projetos, fiscalizar projetos, etc.), as competências para o cargo (ex.: liderança, bom relacionamento, etc.) e a formação do candidato (ex. engenharia elétrica, engenharia de telecomunicações, etc.).

É importante ressaltar que nem sempre o título do cargo adotado no anúncio faz parte da listagem de títulos de engenheiros que o sistema CONFEA/CREA confere aos graduados em engenharia. Além disso, para uma única vaga, ou seja, um único título de cargo, várias modalidades de engenharia podem ser aceitas para ocupá-la.

4. Conceito de competência

As DCN do curso de engenharia determinam que o projeto político-pedagógico deve demonstrar como as atividades curriculares garantirão que as competências e as habilidades serão desenvolvidas. Tanto que estabelece que as avaliações devam basear-se não só nos conteúdos, mas também nas competências e nas habilidades desejadas e desenvolvidas para o egresso. Essas DCN não estabelecem o significado das noções de habilidades, conhecimentos e competências. A distinção e o conhecimento desses conceitos são importantes, pois existem interpretações diferentes sobre essas noções e, dependendo da definição escolhida, é possível que se construa um projeto político-pedagógico baseado somente em conteúdos. Não se pode ignorar que é comum encontrar-se a dimensão atitude, apesar de não ser mencionada nas DCN de engenharia, associada ao conceito de competência.

Definindo-se essas noções, a habilidade é qualidade “(...) de quem tem uma disposição de espírito e de caráter que o torna particularmente apto para resolver as situações que se lhe apresentam (...)” (Houaiss, 2004), isto é, *habilidade é um saber fazer*; o conhecimento é o “domínio, teórico ou prático, de um assunto, uma arte, uma ciência, uma técnica, etc.” (Houaiss, 2004), ou seja, *conhecimento é o saber*; a atitude é um “comportamento ou modo de proceder (ou agir) em relação a determinadas pessoas, objetos ou situações” (ABENGE, 1997), quer dizer, *a atitude é o saber ser*.

Assim, o conceito de competência pode ser definido como:

(...) “competência” é a capacidade de mobilizar e articular os saberes (ou conhecimentos), habilidades (ou competências específicas), aptidões e atitudes para resolver eficazmente novos problemas, devidamente contextualizados, de forma fundamentada e consciente (Da Silveira, 2005, p. 42).

Perrenoud (2006) dá como exemplo de competência:

Saber orientar-se em uma cidade desconhecida mobiliza as capacidades de ler um mapa, localizar-se, pedir informações ou conselhos; e os seguintes saberes: ter noção de escala, elementos da topografia ou referências geográficas.

Da Silveira (2005) usa a palavra “habilidade” ou “competências específicas” como tendo o mesmo sentido, o que poderia despertar uma longa discussão sobre o tema: existe diferença entre os sentidos de competência e habilidade? Sem ter a intenção de oferecer uma resposta, mas de contribuir para o debate, veja-se o exemplo a seguir. Um aluno cursando cálculo estuda o conceito de derivada e desenvolve habilidade para derivar diversas funções, das mais simples às mais complexas. Entretanto, este aluno, poderá não ter a competência necessária para mobilizar a habilidade adquirida para resolver problemas concretos de engenharia em que o uso de derivada é largamente aplicável.

Nesse contexto, o desenvolvimento de “competências” e “habilidades”, mencionadas nas DCN do curso de engenharia, pode representar uma relevante alteração dos métodos pedagógicos desses cursos, já que, na engenharia, o método de ensino-aprendizagem encontrava-se focado no conteúdo a ser aprendido e não nas competências a serem desenvolvidas. É importante observar que essa mudança tornar-se-á necessária se a noção de um engenheiro competente não ficar restrita unicamente ao conhecimento adquirido por este profissional.

Em relação à contextualização dos problemas, Depresbiteris (2005) observa que “se as competências referem-se à mobilização, um saber-agir em uma situação real e contextualizada de trabalho, como exigir que as escolas de educação profissional ‘dêem

conta' de avaliá-las?". A autora levanta esta questão, porque considera a dificuldade de representar, na escola, situações próximas da realidade.

No contexto de uma IES de engenharia, essa dificuldade também existe e uma possível justificativa é o distanciamento das IES do mercado de trabalho que recebe os egressos de engenharia. Distanciamento esse registrado na pesquisa, de 2006, feita pelo setor industrial e publicada pelo Programa Inova Engenharia (IEL, 2006), que apresenta propostas para a modernização da educação em engenharia. Segundo a publicação, "(...) a aproximação entre academia e empresa, entre conhecimento e inovações ainda está muito aquém do necessário para que o Brasil possa impulsionar seu desenvolvimento tecnológico, econômico e social" (IEL, 2006, p.59).

Procurando aproximar a universidade da empresa, o Programa propõe algumas ações, dentre as quais:

- Promover mais **projetos cooperativos de pesquisa, desenvolvimento e inovação** (P&D&I) entre instituições de educação superior e empresas dos setores industrial e de serviço.
- Apoiar a mobilidade de professores, pesquisadores, alunos e engenheiros de empresas para que participem mais em atividades conjuntas voltadas à inovação tecnológica.
- Fazer com que toda a formação em engenharia seja realizada com ênfase na aprendizagem *hands-on*, promovendo ao longo de todo o curso projetos que incentivem os alunos de graduação a aplicar conhecimentos teóricos na solução de problemas reais, produzindo inovações. (IEL, 2006, p. 59)

5. Currículo por *competência* e por *conteúdo*

A pouca contribuição da universidade no desenvolvimento de competências esta associada, provavelmente, ao fato dos currículos atuais de engenharia serem baseados em conteúdos e não em competências.

Da Silveira e Scavarda (1999) explicam que um currículo baseado em conteúdos (ensino seqüencial) é elaborado distribuindo-se os conhecimentos que caracterizam uma modalidade de engenharia em disciplinas organizadas em uma grade curricular. A avaliação é feita preferencialmente por meio de provas individuais, apesar de ser comum trabalhos em grupos, porém com um peso menor na nota final do aluno. Destacam que os problemas em engenharia são multidisciplinares e que a divisão dos conteúdos em disciplinas isoladas contradiz a capacidade (pode-se dizer hoje "competência") de resolver problemas contextualizados; isto é, mais que não contribuir com este aspecto essencial da formação do engenheiro, o dirige (implicitamente) para

uma ação isolada reduzida ao ato técnico¹. Outro problema observado é a ausência de tempo hábil durante o período típico de 5 anos para a universidade ensinar todo o conteúdo esperado para uma formação em engenharia.

Tradicionalmente, a avaliação nos cursos de engenharia é realizada por meio de provas escritas e individuais que avaliam conteúdos e não competências. Ou seja, como é possível avaliar em uma prova escrita se o aluno sabe, por exemplo, planejar, supervisionar, elaborar projetos e serviços de engenharia?

Um currículo baseado em competências, por exemplo, é elaborado com foco nas competências que o engenheiro deve desenvolver. As atividades são elaboradas para o desenvolvimento de competências. Nesse sentido, Da Silveira & Scavarda (1999) explicam que, para desenvolver atitudes e competências, é preciso fazer o aluno vivenciar situações em que elas sejam necessárias. Os conteúdos, que também são importantes, são inseridos (ou buscados pelos alunos no momento em que se tornam necessários) no processo de ensino-aprendizagem a fim de que os alunos consigam resolver os problemas associados às competências pré-estabelecidas.

Uma proposta de currículo por competência é apresentada por Vallim (2008). Nessa proposta, um mesmo conjunto de competências é trabalhado nas atividades de projetos durante todos os semestres em que esta atividade é realizada. O contexto em que o conjunto de competências é desenvolvido torna-se mais amplo a cada semestre, aumentando a complexidade e a profundidade dos conceitos envolvidos.

Nesse contexto, Da Silveira et al (2008) faz uma comparação da proposta de Vallim (2008) com o curso de Bacharelado de Arquitetura e Urbanismo da PUC. Explica que tal curso tem uma lista de “conceitos organizadores”, como produto, cliente, estética, funcionalidade que são priorizados no curso. Além disso, existe uma lista de temas diferentes que são escolhidos a cada semestre, dentro dos quais serão escolhidos os projetos a serem trabalhados pelas equipes formadas por alunos. O grau de dificuldade dos projetos é aumentado a cada semestre, já que integram ao projeto outras variáveis, como necessidades dos clientes, depois necessidades dos fornecedores e, por fim, custos dos projetos. “Todos os conceitos são discutidos a cada semestre, aumentando-se gradualmente o nível de integração entre eles, e aumentando-se

¹ Crítica habitual dirigida aos engenheiros, ver, por exemplo, a lista de lacunas dos engenheiros atuais e as reações das empresas a estas lacunas, através de “sugestões” ao perfil de formação, recolhidas (Da Silveira, 2005) p. 113 a 117.

gradualmente sua complexidade, graças à ampliação dos contextos” (Da Silveira *et al.* 2008).

6. Projeto Inova Engenharia

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) representada pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Instituto Euvaldo Lodi (IEL) lançaram em 30 de maio de 2006, em Brasília, o Programa Inova Engenharia. O Programa tem por finalidade avaliar a educação em engenharia e propor políticas e ações para modernizar a engenharia nacional. No momento do lançamento em Brasília, o Programa Inova contava com a participação de 17 instituições², entre elas: Os Ministérios da Educação e da Ciência e Tecnologia, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Associação Brasileira de Educação em Engenharias (ABENGE) e o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

A CNI tem interesse na formação do engenheiro porque tem consciência da importância desse profissional para impulsionar a economia brasileira, que há dez anos cresce menos que a média mundial, conforme estudo realizado pela própria CNI. O engenheiro, segundo a CNI, é o principal responsável em criar tecnologias novas e incorporar as já existentes ao setor industrial. Por conseguinte, a tecnologia é o fator determinante da modernização dos países e da competitividade internacional das empresas. Nesse contexto, é importante a publicação da CNI (Inova Engenharia: Propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil (IEL, 2006)) no delineamento do perfil do engenheiro e na apresentação de ações práticas para modernização da engenharia, na visão da indústria.

A construção do perfil do engenheiro fundamentou-se em uma pesquisa que consultou vice-presidentes e diretores de 100 indústrias³ de grande porte, concentradas (86%) nas regiões Sudeste e Sul. O estudo mostrou que os engenheiros brasileiros apresentam bons conhecimentos técnicos que podem ser considerados superiores aos de outros países em desenvolvimento, mas em relação à atitude empreendedora, à

² Disponível em <http://www.cni.org.br/>. Acessado em: 25 nov. 2007.

³ Setores industriais ouvidos na pesquisa da CNI: metalúrgico, químico e petroquímico, eletroeletrônico, têxtil, bebidas e fumo, açúcar e álcool, alimentos, farmacêutico e cosméticos, mecânica, plásticos e borracha, siderurgia, veículos e peças, construção, energia elétrica, transporte e logística, comunicação e gráfica, mineração, papel e celulose e telecomunicações.

capacidade de gestão, de comunicação, de liderança e aos trabalhos em equipes multidisciplinares, que são competências e atitudes cada vez mais cobiçadas pelo mercado de trabalho, a avaliação não foi boa.

Foram sugeridas propostas e ações práticas:

- Apoiar o ensino médio que vem apresentando deficiências nos conhecimentos referentes à matemática, à física e à química, o que influencia a qualidade do curso de engenharia.

- Conjuguar teoria e prática, aproximando universidade e empresa, apoiando a inovação, já que, apesar de o Brasil ter um expressivo número de artigos científicos publicados em revistas internacionais, isso ainda não se reflete, na mesma proporção, no número de patentes registradas pelo país. Um dos motivos dessa diferença é a carência de engenheiros com perfil inovador.

- Implementar projetos educacionais, pois são necessários novos métodos de ensino-aprendizagem que estimulem o estudante a aprender a aprender, a aprender a empreender, a definir problemas, a projetar soluções e a tomar decisões.

- Apoiar os estágios de docentes e de discentes em empresas e instituições, nacionais e estrangeiras, uma vez que a visão de diferentes realidades em um mundo globalizado é importante para formação do engenheiro e para a atualização contínua do professor.

- Estimular a educação continuada, porque os conhecimentos científicos e tecnológicos evoluem rapidamente, sendo importante que as universidades, geradoras de conhecimentos, ofereçam à comunidade oportunidade de atualização.

- Incentivar projetos com foco em responsabilidade social e desenvolvimento regional, já que a engenharia é uma profissão de alto conteúdo social.

- Orientar a política governamental de fomento que fortaleça o setor tecnológico, em especial a engenharia, pois existem custos envolvidos na modernização da educação em engenharia.

É importante ressaltar que, como o setor industrial não representa todas as empresas que contratam engenheiros, e o perfil do engenheiro inovador definido pelo Projeto Inova está alinhado às necessidades deste setor, torna-se relevante saber se há diferenças entre este perfil e o desejado por outras empresas que também empregam esses profissionais.

Diferenças entre perfis de engenheiros podem existir no âmbito de uma mesma empresa, pois esses profissionais atuam em diferentes setores. Conforme foi observado por Laudares (2000), um engenheiro exerce cargos/funções nas mais diversas áreas de uma única empresa⁴: no administrativo, no financeiro, nas compras, no pessoal e organização, na logística, na comunicação social, no comercial, no industrial e na superintendência.

Por conseguinte, estabelecer, como referência nacional para a modernização da educação em engenharia, o perfil de engenheiro apresentado pelo Projeto Inova pode não atender a outros setores do mercado de trabalho que contratam engenheiros.

6. Conclusões

No momento em que a IES realizar a escolha dos conteúdos, das competências e das habilidades que irão caracterizar o perfil específico dos seus egressos, dependendo das opções feitas, será possível encontrar diferentes tipos de engenheiros. Barros (2003) aponta essa dicotomia ao apresentar algumas questões relevantes que surgiram durante a elaboração do novo currículo do Curso de Engenharia de Produção da unidade da UERJ localizada em Resende:

1. O engenheiro de produção deve ser generalista ou especialista? Ser especialista em generalidades ou possuir várias especialidades?
2. Sua formação deve ser voltada com mais ênfase para a área de serviço ou industrial?
3. Quais as principais exigências profissionais do mercado de trabalho contemporâneo?
4. Que competências e habilidades adicionais devem possuir?
5. Dar visão estratégica ou operacional?
6. Priorizar a prática ou teoria?
7. O foco de suas atividades deve estar voltado para a organização ou para o mercado e a sociedade?
8. Formação para o mercado regional, nacional ou global?
9. Dotá-lo de capacidade para aprender continuamente ou melhor prepará-lo para o curto e médio prazo?
10. Qual o nível de predominância das ciências exatas sobre as ciências sociais em sua formação?
11. Qual a intensidade de capacitação em idiomas e no uso de computadores?

(Barros, 2003)

7. Bibliografia

ABENGE. Proposta de diretrizes curriculares para os cursos de engenharia. Brasília: ABENGE, 1997.

⁴ Laudares (2000) se referia a FIAT, que é empresa montadora de automóveis.

BARROS, J.G.M. et al. Reforma curricular do curso de engenharia de produção na faculdade de tecnologia de Resende: uma experiência inovadora. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: IME, 2003. 1 CD-ROM.

BRASIL. Resolução nº CFE 48, de 27 de abril de 1976. Fixa os números de conteúdos e de duração do curso de graduação em Engenharia, e, define suas áreas de habilitações. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de jun. de 1976.

BRASIL. Resolução nº CNE/CES 11/2002, de 11 de março de 2002. Institui as diretrizes curriculares do curso de graduação em engenharia. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 14 de fev. 2008.

DA SILVEIRA, M. A.; SCAVARDA DO CARMO, L. C. Sequential and Concurrent Teaching: Structuring Hands-On Methodology. **IEEE Transactions Education**, v. 42, n. 2, p. 103-108, May 1999.

DA SILVEIRA, M.A. **A formação do engenheiro inovador**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005. 207p.

DA SILVEIRA, M.A.; PARISE, J.A.R.; CAMPOS, R.C. **Aprendizado baseado em projetos (abp) na Puc-Rio e no Brasil**. Proposto ao Symposium on Research on Engineering Education at Davos, Switzerland, jul. 2008.

DEPRESBITERIS, L. Competências na educação profissional – é possível avaliá-las? **Boletim Técnico do Senai**, v. 31, n. 2, 2005. Disponível em: <<http://www.senac.br/informativo/BTS/>>. Acesso em: 10 fev. 2006.

HOUAISS;A. **Dicionário eletrônico de língua portuguesa**. Objetiva, 2004. 1 CD-ROM.

IEL (Instituto Euvaldo Lodi). Inova engenharia: propostas para a modernização da engenharia no Brasil. Brasília: IEL.NC/SENAI.DN, 2006. Disponível em <<http://www.cni.org.br>>. Acesso em: 16 fe. 2008.

LONGO, W.P. O desenvolvimento científico-tecnológico e seus reflexos na educação. **CREA-RJ em revista**, Rio de Janeiro, p.10-13, out. 2004.

MENESTRINA, T.C., BAZZO, W.A. Ciência, tecnologia e sociedade e formação do engenheiro: análise da legislação vigente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 35., 2007, Paraná. **Anais...**Paraná: UnicenP, 2007. 1 CD-ROM.

PERRENOUD, P. **Construindo Competências: Entrevista com Philippe Perrenoud**. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud> . Acesso em: 19 de set. 2006.

PINTO, D.P.; PORTELA, J. C. S.; OLIVEIRA, V. F. Diretrizes curriculares e mudança de foco no curso de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: IME, 2003. 1 CD-ROM.

VALLIM, M. B. R. **Um modelo reflexivo para a formação de engenheiros**. Santa Catarina, 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.