



COMPETÊNCIAS NA ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PRÁTICA PROFISSIONAL E O ESTABELECIDO NAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS

Leonard de Araújo Carvalho – leonardaraujo@yahoo.com.br
Centro Federal de Educação Tecnológica/MG
Av Amazonas, 7675 – Nova Gameleira
30.510-000 – Belo Horizonte – MG

Adriana Maria Tonini – atonini2@hotmail.com
Centro Federal de Educação Tecnológica/MG
Av Amazonas, 7675 – Nova Gameleira
30.510-000 – Belo Horizonte – MG

***Resumo:** A noção de competência é cada vez mais presente no ambiente acadêmico e no mundo do trabalho. Nesse contexto, o ensino de engenharia no Brasil estabeleceu, através das Diretrizes Curriculares para a graduação em engenharia, um roll de competências a serem desenvolvidas durante o curso. Com base nessa legislação, surge o questionamento a respeito da adequação dessas definições ao realmente requerido pelos profissionais em atuação. Dessa forma procedeu-se a pesquisa junto a engenheiros atuantes no mundo do trabalho, a fim de verificar a adequação do estabelecido na legislação e ao requerido na prática. Observa-se que o conhecimento técnico é de fundamental importância e bem desenvolvido nas Instituições de Ensino, contudo, a área de gestão, embora prevista em algum grau nas diretrizes, não é desenvolvida durante a graduação, sendo detectada como uma deficiência a ser corrigida pelos engenheiros.*

***Palavras-chave:** Competência, Engenharia, Diretrizes Curriculares Nacionais*

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Lucena *et al.* (2008), por mais de dois séculos, “o que” e o “para que” o engenheiro deveria aprender dependia do país ou região em que fosse atuar, contudo, nos dias de hoje, a necessidade de conhecimento e a forma de atuação tendem a ser mais homogêneas, em razão da existência de uma maior mobilidade no exercício profissional, o que de fato não ocorria há algumas décadas.

Aliada à mobilidade de atuação, as alterações ocorridas no mercado de trabalho e na sociedade, como um todo, afetam as características necessárias ao engenheiro contemporâneo para a sua adequada atuação profissional e social. Pode-se citar, por exemplo, os esforços crescentes em se atuar de forma a preservar as condições ambientais, a melhorar e desenvolver processos sustentáveis, com vistas à qualidade de vida da população.



Na década de 90, o debate sobre o perfil do engenheiro para o novo milênio se intensificou, o termo “competência” passou a ocupar um papel de destaque nos estudos sobre o perfil do engenheiro contemporâneo e, ainda de acordo com Lucena *et al.* (2008), na Europa e nos EUA, foram iniciados importantes estudos para definir quais seriam as competências necessárias ao engenheiro, bem como tratar sobre a necessidade de reforma no sistema educacional.

Na Europa, foi assinada, em 1999, a Declaração de Bolonha, tendo como um de seus objetivos definir a formação a ser alcançada pelos egressos dos cursos superiores, incluindo os de Engenharia. Nos Estados Unidos, a ABET¹ (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) definiu, em 2000, novos critérios para a acreditação dos cursos de Engenharia, em função das alterações dos perfis exigidos para a atuação dos engenheiros.

No Brasil, seguindo a tendência mundial, também ocorreram discussões acerca do perfil do engenheiro, sendo publicada, em 2002, com o objetivo de possibilitar a formação de um profissional em consonância com as necessidades atuais da sociedade e do mercado de trabalho, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, que propõem o perfil do engenheiro com ênfase generalista, humanista, crítica e reflexiva.

Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia apontam o novo perfil de formação desejado para corresponder às expectativas do mundo contemporâneo.

Segundo Tonini (2011, p. 1), as “Diretrizes Curriculares definem um novo perfil para os egressos dos cursos de Engenharia, com um conjunto de competências e habilidades”. Contudo, atualmente, as mudanças no mercado de trabalho exigem uma gama de competências dos profissionais de Engenharia para sua plena atuação.

Com base no cenário atual, nota-se que a atuação do engenheiro, além de estar pautada em sólidos conhecimentos técnicos, deve estar associada a competências ditas não técnicas para que se alcancem os objetivos e anseios da sociedade e do mercado de trabalho. No entanto, a pergunta a ser realizada é se as alterações propostas para o perfil do egresso de Engenharia, a ser alcançado pelas Instituições de Ensino Superior (IES), são compatíveis com aqueles necessários à sua prática.

Para obter a resposta de tal questionamento foi realizada a pesquisa, do tipo qualitativa, junto a 17 engenheiros atuantes em diversas empresas com sedes ou filiais em Minas Gerais, através de entrevistas semiestruturadas, de forma a obter a visão desses profissionais em relação às competências mais importantes no seu âmbito de atuação. Com base nessas respostas, buscou-se verificar se as competências definidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia no Brasil atendem às necessidades atuais.

2. COMPETÊNCIA

Le Boterf (2006) conceitua a competência a partir de três dimensões, a saber: i) a dimensão dos recursos disponíveis, que se refere aos recursos que o indivíduo pode mobilizar para sua ação; ii) a dimensão das ações e dos resultados, que constitui a ação propriamente

¹ A ABET é uma entidade não governamental, sem fins lucrativos, e responsável pela acreditação, entre outros, dos cursos de Engenharia norte-americanos. A acreditação nos EUA não é obrigatória, e visa verificar se a Instituição de Ensino atende aos padrões de qualidade definidos para a profissão. Disponível em <<http://www.abet.org/accreditation/>>. Acesso em 02/01/2014.

dita e seus resultados; e iii) a dimensão da reflexividade, que se constitui no distanciamento do indivíduo das dimensões anteriores, permitindo a análise das práticas adotadas e seu aprendizado a partir da reflexão.

Em relação aos recursos que podem ser mobilizados, Le Boterf (2006) indica que podem ser oriundos dos recursos pessoais do indivíduo, como conhecimentos, saber-fazer, capacidades cognitivas, entre outros, e recursos oriundos do contexto em que ele se encontra, como redes de operações, competências de colegas, base de dados, por exemplo. As ações e resultados, por sua vez, traduzem o saber agir de forma pertinente em relação à situação, acontecimento ou problema apresentado, com base nos recursos mobilizados; “saber agir não pressupõe o domínio de aspectos isolados, implica, sim, ser capaz de combinar diferentes operações”, de forma a atingir o objetivo desejado (LE BOTERF, 2006, p. 62). A reflexividade, ou distanciamento, refere-se à dimensão em que o indivíduo irá analisar a sua prática em relação a um dado acontecimento e aos resultados obtidos.

Em uma concepção semelhante, Zarifian (2012) apresenta três enunciados para o termo competência, com diferentes enfoques. O primeiro enfoque é dado às mudanças na organização do trabalho, em função do recuo da prescrição e do aumento da autonomia, e, sob esse aspecto, a competência é definida como “o ‘tomar iniciativa’ e o ‘assumir responsabilidade’ do indivíduo diante de situações profissionais com as quais se depara” (ZARIFIAN, 2012, p. 68). O autor destaca que os termos “tomar iniciativa” e “assumir responsabilidade” estão relacionadas à autonomia que o indivíduo possui no modelo de competência e suas consequências. Tomar iniciativa “significa que o ser humano não é um robô aplicativo, que possui capacidades de imaginação e de intervenção que lhe permitem abordar o singular e o imprevisto” (ZARIFIAN, 2012, p. 69), apoiado em seu repertório de conhecimentos, experiências, etc. Já o assumir a responsabilidade é a contrapartida da autonomia, ou seja, o indivíduo é responsável pelas decisões que toma e pelas consequências oriundas de tais decisões (ZARIFIAN, 2012, p. 71). Zarifian (2003, p. 85) esclarece, ainda, que “a autonomia é uma condição inevitável do desenvolvimento da competência; o coração desta última, no entanto, reside na tomada de iniciativa”.

A segunda abordagem foca a dinâmica da aprendizagem, definindo a competência como “um entendimento prático de situações que se apoia em conhecimentos adquiridos e os transforma na medida que aumenta a diversidade das situações”. Destaca-se, nesse enfoque, que o indivíduo deva ter um entendimento prático, ou seja, analisar e compreender a situação que lhe é apresentada, auxiliado pelos conhecimentos que ele possui e que serão mobilizados para tal, e, a partir dessa situação singular ou de trabalho, será possível ampliar seus conhecimentos com base na experiência vivenciada (ZARIFIAN, 2012, p. 72).

A terceira abordagem enfoca o trabalho em equipe e a corresponsabilidade dos indivíduos, sendo que, nesse caso, o autor apresenta a competência como “a faculdade de mobilizar rede de atores em torno das mesmas situações, é a faculdade de fazer com que esses atores compartilhem as implicações de suas ações, é fazê-los assumir áreas de co-responsabilidade” (ZARIFIAN, 2012, p. 74).

A solução de problemas com certo grau de complexidade dificilmente pode ser dada de forma individual. Nesse aspecto, a atuação em conjunto (a mobilização da rede de atores) requer que todos os envolvidos compartilhem o objetivo proposto e que sejam corresponsáveis pelas ações a serem tomadas, o que, por vezes, não ocorre, em função da segmentação da empresa em vários setores, com tarefas interligadas, mas com objetivos distintos (ZARIFIAN, 2012).

Com base nas definições apresentadas, conclui-se que, de forma geral, a noção de competência está centrada no indivíduo, pois depende de suas ações, frente a uma dada situação, e do seu conhecimento ou saber, a ser utilizado como elemento balizador para sua tomada de decisão, de forma a ter o resultado desejado ou esperado.

Destaca-se, ainda, que a competência se evidencia em situação prática, necessitando da ação do indivíduo. Segundo Ropé e Tanguy (2003, p. 16), “a competência é inseparável da ação”. De forma análoga, Perrenoud (1999, p. 7) ressalta que a noção de competência inclui a necessidade do indivíduo de ter “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação”. Em sua definição, Fleury e Fleury (2000, p. 21) reforçam a necessidade de “um saber agir responsável e reconhecido”.

O conhecimento é também elemento fundamental para a competência, uma vez que irá apoiar as decisões e ações do indivíduo nas situações práticas, de maneira que ele possa obter os resultados almejados com suas ações. Segundo Zarifian (2012, p. 72) “não há exercício da competência sem um lastro de conhecimentos que poderão ser mobilizados em situação de trabalho”. Por sua vez, Perrenoud (1999, p. 7) ressalta que, “para enfrentar uma situação da melhor maneira possível, deve-se, via-de-regra, por em ação e em sinergia vários recursos cognitivos complementares, entre os quais estão os conhecimentos”.

Destaca-se que o conhecimento é importante, mas observa-se que ele deve ser mobilizado de forma adequada, ou seja, não basta que o indivíduo seja dotado de grande conhecimento sobre algo, fazendo-se necessária uma conexão entre a teoria e prática, o que lhe permite fazer uso desse conhecimento no momento oportuno e de forma adequada diante de dada situação.

Observa-se que a noção de competência está associada a elementos como o trabalho em grupo, a comunicação, responsabilidade e ética, uma vez que o aumento da complexidade das situações vividas pelo indivíduo, na maioria das vezes, impossibilita que ele atue de forma isolada, sendo necessária, para alcançar seus objetivos, a atuação em equipe.

Outro ponto a se destacar, na noção de competência, é que o indivíduo deve buscar o aprendizado e o conhecimento oriundos das situações singulares com as quais se depara, aumentando o seu repertório de saber e ações para situações futuras que irá enfrentar.

Autores como Le Boterf e Zarifian apresentam definições de competência segundo a concepção francesa, em que o modelo de competência tem por objetivo romper com a lógica taylorista e propor uma nova forma de organização do trabalho, com o foco no indivíduo.

Por outro lado, a linha de conceituação americana propõe a competência como um elemento do indivíduo e que irá contribuir para o desempenho ótimo na execução de suas tarefas. Propõe, ainda, uma prescrição dessas competências em função do tipo de tarefa a ser realizada. Observa-se que o conceito americano reforça o modelo taylorista, residindo, nesse aspecto, uma das suas diferenças em relação à corrente francesa. Autores como Boyatzis, Spencer, McLand e McClelland são exemplos da vertente americana nos estudos sobre competência.

Citado por Boyatzis (1982, p. 21, tradução nossa),² Klemp apresenta o conceito de competência como “características básicas de uma pessoa que resultam numa *performance* efetiva e/ou superior numa tarefa”. Nesse aspecto, conforme discutido anteriormente, a competência é tratada como uma característica individual, que possibilita um desempenho superior e, para tanto, deve ser combinada com outros dois aspectos, que são o tipo de trabalho e o ambiente organizacional da empresa.

² An underlying characteristic of a person which results in effective and/or superior performance in a job.



Esse conceito remete à prescrição do posto de trabalho do modelo taylorista, sendo atribuídas competências específicas para determinado posto de trabalho, e o indivíduo, para atingir o desempenho superior, deve possuir os conhecimentos, habilidade e atitudes, ou seja, as competências, prescritas para aquele posto de trabalho, reforçando, assim, as diretrizes tayloristas de organização do trabalho.

Fernandes e Fleury (2007) consideram o conceito apresentado por Fleury e Fleury (2001, p. 21), de competência como “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo”, como uma concepção equilibrada entre as definições francesa e americana, uma vez que aponta a importância da competência em agregar valor à empresa e também ao indivíduo, havendo a necessidade de mobilizar o seu conhecimento em situação de trabalho para a obtenção dos resultados desejados.

3. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS

No final da década de 90 há um intenso debate sobre o perfil desejado para o engenheiro do século XXI. Era fato que as Diretrizes de 76 necessitavam ser atualizadas e a LDB de 96 não tratava especificamente os cursos de Engenharia.

A necessidade de alteração nos currículos dos cursos de Engenharia do Brasil, que formavam um engenheiro de caráter tecnicista, era visível no meio acadêmico e empresarial, observando-se que, no exercício profissional, eram requeridos do engenheiro conhecimentos e competências não técnicas, além, claro, de grande conhecimento especializado.

Estudos como os de Ferreira (1999), Salum (1999) e Souza (1999), apontaram a necessidade de uma maior abrangência ou diversificação das características dos futuros engenheiros, em função da nova realidade em que estavam inseridos.

Os estudos realizados também demonstravam que as competências não técnicas estavam intensamente apresentadas como necessárias ao engenheiro para sua atuação de forma plena, reforçando a ideia de que não bastava apenas o conhecimento técnico para uma boa formação profissional.

Em decorrência da necessidade crescente de atualização dos currículos dos cursos de Engenharia, bem como da pressão exercida pelo meio acadêmico e pelo mercado de trabalho, o MEC publicou o Edital nº 04/97, com o objetivo de realizar a discussão com as Instituições de Ensino Superior e com a sociedade científica sobre as novas diretrizes curriculares a serem elaboradas para os cursos de graduação em Engenharia. Em 2002, como resultado desse edital, foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia no Brasil, Resolução nº 11/2002 (CNE/CES), com avanços significativos em relação à legislação de 1976. As novas Diretrizes Curriculares passam a definir um novo perfil do egresso, voltado para uma sólida formação técnica e aquisição de habilidades e competências, com certa flexibilidade para a instituição atingir tal objetivo, a ser explicitado em seu projeto político pedagógico, em substituição ao foco na grade curricular da legislação anterior. O ensino deixa de ser centrado no professor e passa a ser centrado no aluno, e o currículo, antes focado no conteúdo, passa a priorizar o desenvolvimento de habilidades e competências.

Além de as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação de Engenharia focarem o ensino nas competências, também são definidas, no art. 4º, quais são as competências e habilidades gerais que o engenheiro deve possuir, a saber:



- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;*
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;*
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;*
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;*
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;*
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;*
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;*
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;*
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;*
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;*
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;*
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;*
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;*
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional. (BRASIL, 2002b – Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia – Resolução CNE/CES n° 11/2002)*

A inclusão das competências no foco curricular das Diretrizes Nacionais indica uma sintonia do ensino de Engenharia no Brasil com o de diversos outros países, como, por exemplo, os países europeus, em especial, os aderidos à Declaração de Bolonha; assinada em 1999, conta hoje com mais de quarenta países, e define os princípios que regem a formação a ser alcançada nos cursos de graduação, incluindo a Engenharia, e que deu destaque para a importância da competência nos curso de graduação, conforme relatório da EHEA.³

A integração dos cursos brasileiros com o cenário mundial é importante, uma vez que a sedimentação do processo de globalização tendeu a diminuir os impactos regionais na forma de atuação da engenharia, com isso, o perfil do engenheiro contemporâneo vem se tornando cada vez mais homogêneo; se, anteriormente, existiam grandes diferenças de formação ou perfil em função da situação econômica, tecnológica e fabril de cada país, hoje, essas diferenças tendem a ser minimizadas.

4. AS COMPETÊNCIAS REQUERIDAS DO ENGENHEIRO CONTEMPORÂNEO

No total, foram analisadas as entrevistas de 17 (dezessete) engenheiros, de seis empresas que atuam no estado de Minas Gerais.

Em relação à faixa etária dos sujeitos da pesquisa, verifica-se que 50% estão compreendidos entre 30-39 anos. O Gráfico 1 apresenta a distribuição etária dos participantes da pesquisa.

A formação dos entrevistados encontra-se dividida nas engenharias elétrica, mecânica, metalurgia, civil e produção. Esclarece-se que foram realizadas entrevistas com áreas distintas da engenharia, uma vez que as Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecem as condições gerais para os cursos de Engenharia, não havendo diretrizes particulares para um curso ou

³ Como desdobramento da Declaração de Bolonha, em 2005, foi publicado o *A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area* (EHEA), resultado do estudo realizado por um grupo de trabalho com membros de diversos países europeus, para definição dos elementos balizadores da reestruturação dos cursos no âmbito dos países signatários da referida declaração.

outro, dessa forma as competências propostas deve atender a todos os egressos e, portanto, a análise foi realizada em um grupo com formações diversas.

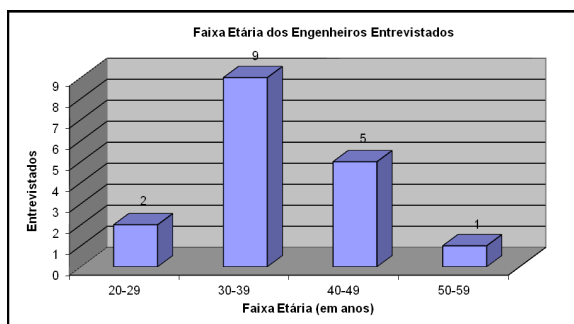


Gráfico 1: Faixa etária dos engenheiros entrevistados

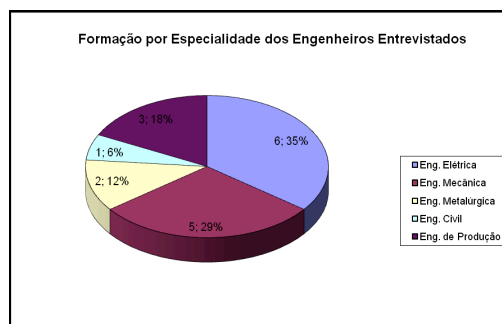


Gráfico 2: Formação, por especialidade, dos engenheiros entrevistados

Ressalta-se que não foram detectadas necessidades especiais, em termos de competência, em relação aos apontamentos realizados pelos entrevistados das áreas distintas da engenharia presentes no estudo.

Com base nas respostas dos 17 entrevistados, obteve-se a identificação das competências citadas como essenciais, que estão apresentadas no quadro 1.

Quadro 1: Atributos identificados como competências pelos entrevistados

	Competência	% dos entrevistados que a identificaram
Saber, Agir, Mobilizar, Comunicar,	Conhecimento Técnico	81%
	Gestão de Pessoas (englobando motivação da equipe)	75%
	Conhecimentos Específicos da Empresa (equipamento, processos, situação no mercado e suas limitações, por exemplo)	44%
	Experiência em Engenharia	25%
	Inglês	25%
	Relacionamento interpessoal	25%
	Gestão de projetos	25%
	Liderança	18%
	Antever problemas futuros	6%
	Autocontrole	6%
	Gestão de qualidade	6%
	Lidar com prazo	6%
	Maturidade	6%
	Linguagem oral e escrita	6%
	Produtividade	6%
	A importância do seu trabalho na empresa	6%
	Negociar	6%
Saber ouvir	6%	
Solucionar problemas	6%	
Tomar Decisão	6%	

É importante ressaltar a forma de lançamento das informações do referido quadro, uma vez que as competências foram listadas considerando a concepção francesa para o termo.

Esclarece-se que tal medida foi adotada considerando a fala dos entrevistados em que as competências listadas como essenciais à sua atuação referiam-se aqueles atributos que serviam como base para a solução dos problemas ocorridos em situação de trabalho, muito associado à noção de evento tratada por Zarifian (2012, p.41) como “o que ocorre de maneira parcialmente imprevista, inesperada, vindo a perturbar o desenrolar do sistema normal de produção” e cabendo ao indivíduo o confronto e a resolução desse problema gerado pelo evento.

Dessa forma, ao se listar, por exemplo, o conhecimento técnico como competência, baseia-se, para tal, na fala dos entrevistados, em que percebe-se que a mobilização desse conhecimento que é a chave para resolução de problemas ou de dada situação. Ressalta-se que o importante é a utilização ou mobilização do conhecimento técnico em situação de trabalho, como destaca Perrenoud (1999, p.54) “um 'simples erudito', incapaz de mobilizar com discernimento seus conhecimentos diante de uma situação complexa, que exija ação rápida, não será mais útil do que um ignorante”. O Eng6 afirma que “é importante que se tenha conhecimento teórico bem fundamentado, para que se possa desenvolver bem a sua prática”.

De forma análoga, os demais termos listados também estão relacionados à sua utilização prática e estão relacionados aos verbos saber, agir, mobilizar, comunicar, etc.

Ao tempo em que o conhecimento técnico é o mais listado, observa-se a ocorrência de uma série de características ligadas à gestão de pessoas e atitudes ligadas ao comportamento do indivíduo, como o saber ouvir, negociar, a maturidade e outros relacionados a conhecimentos específicos da empresa e, como tal, serão aprendidos durante o seu desenvolvimento em determinada organização.

O Eng6,Emp3 destaca a importância das competências de gestão associadas as competências técnicas de forma a evitar ou solucionar conflitos de gestão de pessoas, em seu âmbito de atuação, em decorrência das situações geradas no ambiente fabril.

Conflitos de filosofias, metas e soluções existem isso é normal. (...) Eu sempre procurei estar resolvendo isso na minha equipe só que eu trabalho, eu dou suporte técnico, eu tenho um contato muito grande com a parte operacional, sou uma pessoa bem próxima a operação, muito próximo da operação. Então essa facilidade eu tenho de tá contornando, vejo que não ficou bem resolvido aí eu vou lá e explico mostro a teoria, olha na teoria é assim, olha aqui como é que é que funciona. Ou tem soluções que você tem que tomar ações rápidas porque o processo tá parado, de repente num sabe qual a direção. O engenheiro chega e diz não, vamos fazer isso aqui tal e a solução é essa aqui e tal e vamos fazer isso aqui. (Eng6, Emp3)

Em relação as Diretrizes Curriculares Nacionais, observa-se que as necessidades profissionais do engenheiros listadas como as mais importantes (Conhecimento técnico, gestão de projetos, relacionamento interpessoal) estão contempladas na legislação vigente. No quadro 2, relaciona-se as competências definidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais e aquelas elencadas pelos entrevistados.

Quadro 2: Competências das Diretrizes Curriculares e as apontadas como essenciais pelos entrevistados.

Diretrizes Curriculares (2002)	Entrevistas
I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia	Conhecimento técnico
II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;	
III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;	Gestão de projetos
IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;	Gestão de projetos
V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;	Solucionar problemas Antever problemas futuros
VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;	
VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;	Conhecimento técnico / Conhecimentos específicos da empresa
VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;	Conhecimento técnico / Conhecimentos específicos da empresa
VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;	Linguagem oral e escrita
IX - atuar em equipes multidisciplinares;	Relacionamento interpessoal
X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;	
XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;	Gestão de projetos
XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;	Gestão de projetos
XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.	Conforme indicação dos profissionais há necessidade de atualização constante.

Ao tempo que competências listadas como importantes pelos entrevistados estão previstas nas Diretrizes Curriculares, destacam-se dois pontos a serem analisados. O primeiro deles refere-se a competências que estão previstas, mas, de acordo com os entrevistados, não são desenvolvidas na graduação. Um segundo ponto são aquelas julgadas necessárias, mas que não são desenvolvidas, bem como não estão presentes na legislação.

Em relação ao primeiro ponto, destaca-se a Gestão de Projetos, pois, embora, e as Diretrizes Curriculares apresentem os itens III, IV, XI e XII, direcionados à Gestão de Projetos, a serem desenvolvidos durante a graduação pelo futuro engenheiro, as entrevistas evidenciam o relato dos profissionais em relação à grande carência do desenvolvimento desse quesito durante a graduação. O Eng14 relata que “A universidade poderia desenvolver disciplinas principalmente na área de gestão de projetos”. No mesmo aspecto, o Eng16 aponta que “o engenheiro que sai da escola não está preparado para o enfrentamento dos desafios da carreira. Ele precisa melhorar na Gestão de Projetos” e o Eng15 reforça que “um curso que todo engenheiro precisa fazer é gestão de projetos”.

Para o segundo ponto, destaca-se a Gestão de Pessoas, relatada pelos entrevistados como essencial para atuação do engenheiro contemporâneo, porém não relacionada como uma



competência a ser desenvolvida durante a graduação. A gestão de pessoas está além da capacidade de atuar em equipes multidisciplinares, exigindo do indivíduo que faça a gestão dessa equipe e, para tal, engloba uma série de outras competências como a motivação da equipe, saber ouvir, orientar a equipe, conscientizá-los da importância dos resultados almejados, etc.. Ou seja, ser capaz de “mobilizar rede de atores em torno das mesmas situações, é a faculdade de fazer com que esses atores compartilhem as implicações de suas ações, é fazê-los assumir áreas de co-responsabilidade”. (ZARIFIAN, 2012, p. 74).

De forma geral, verifica-se uma carência no desenvolvimento de competências não técnicas durante a graduação, tais como aquelas ligadas à gestão de pessoas, ao saber ouvir e ter consciência do seu lugar dentro da empresa. No aspecto das competências técnicas, denota-se a carência na gestão de projetos, segundo os profissionais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que a noção de competência tem ganhado espaço constantemente no mundo do trabalho e no acadêmico, gerando alterações na forma de atuação e formação dos engenheiros. Considerando as novas formas de organização do trabalho, como os modelos de competência sendo adotados em menor ou maior grau de abrangência, aliado a mobilidade profissional acelerada e facilitada pela globalização, Instituições de Ensino tornam-se pressionadas a adotarem e desenvolverem competências em seus alunos de forma a manter a sintonia com a sociedade e com o mundo do trabalho, a fim de possibilitar o ingresso e o desenvolvimento dos seus egressos no novo cenário mundial.

No caso do Brasil, as alterações nas Instituições de Ensino decorreram das alterações da legislação que definem as diretrizes dos currículos, realizadas pelo Ministério da Educação, precedida de consulta às Instituições de Ensino. Observa-se que as novas Diretrizes Curriculares apresentam avanços importantes com a inclusão de competências não técnicas a serem desenvolvidas durante a graduação, além das competências técnicas.

Contudo, o estudo demonstrou uma deficiência no desenvolvimento das competências não técnicas durante a graduação, bem como a falta de competências relacionadas à gestão de pessoas, considerada atualmente pelos entrevistados como um elemento chave na atuação do engenheiro. Verificou-se, ainda, que as competências técnicas vem sendo desenvolvidas sem maiores problemas, o que pode ser resultado do longo período de caráter tecnicistas dos cursos de engenharia no Brasil, aliado ao amplo conhecimento técnico dos docentes da área.

Por fim, ressalta-se que as modificações das Diretrizes Curriculares de 1976 em relação aquelas estabelecidas em 2002 trouxeram avanços na formação dos engenheiros brasileiros, de forma a possibilitar que a sua formação seja realizada em sintonia com as mudanças da sociedade. Contudo, deve ser observado que a necessidade de melhorias e adequações serão constantes no novo cenário político e econômico estabelecido atualmente e que estudos para definir a qual direção se deva voltar serão cada vez mais essenciais.

REFERÊNCIAS

BOYATZIS, R. E. **The competent manager**. New York: John Wiley & Sons, 1982. Disponível em <<http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.b4906221;view=1up;seq=57>>. Acessado em 20/01/2014.



BRASIL. Ministério da Educação. INEP. **ENEM – Documento Básico**. Brasília, DF: MEC/INEP, 2002a. Disponível em <<http://dominiopublico.mec.gov.br/download/texto/me000115.pdf>>. Acessado em 01/12/2013.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CES 11/2002, aprovada em 11 de março de 2002b. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**. Brasília/DF, 25 de fevereiro de 2002. Seção 1, p. 17.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CP 03/2002, aprovada em 18 de dezembro de 2002c. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. **Diário Oficial da União**. Brasília/DF, 23 de dezembro de 2002. Seção 1, p. 162.

BRASIL. CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (CONFEA). Resolução n. 1010, de 22 de agosto de 2005. Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. **Diário Oficial da União**. Brasília/DF, 30 de agosto de 2005. Seção 1, p. 191-192.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CEB 04/1999, aprovada em 05 de outubro de 1999. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Nível Técnico. **Diário Oficial da União**. Brasília/DF, 07 de outubro de 1999. Seção 1, p. 52.

FERNANDES, B. H. R; FLEURY, M. T. Modelos de gestão por competência: evolução e teste de um sistema. **Análise – Revista de Administração da PUC/RS**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, jul./dez. 2007. Disponível em <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/face/article/view/2676>>. Acessado em 18/01/2014.

FERREIRA, R. da S. Tendências curriculares na formação do engenheiro do Ano 2000. In: VON LINSINGEN, I. *et al.* (organização). **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da organização tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 1999.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 5, n. spe, 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552001000500010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 18/01/2014.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências**. São Paulo: Atlas, 2000.

LE BOTERF, G. Avaliar a competência de um profissional: três dimensões a explorar. **Reflexão RH**, p. 61-63, jun. 2006. Disponível em <<http://www.guy-leboterf>>.



conseil.com/Article%20evaluation%20version%20directe%20Pessoal.pdf>. Acesso em 24/01/2014.

LUCENA, J. *et al.* Competencies beyond countries: the re-organization of engineering education in the United States, Europe and Latin America. **Journal of Engineering Education**, v. 97, n. 4, p. 433-447, 2008.

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

ROPÉ, F., TANGUY, L. (organização). **Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa**. 4. ed. Campinas: Papirus, 1997.

SALUM, M. J. G. **Os currículos de Engenharia no Brasil – estágio atual e tendências**. In: VON LINSINGEN, I. *et al.* (organização). **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da organização tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 1999.

SOUZA, Marina Fialho de. Engenharia ontem e hoje. In: VON LINSINGEN, I. *et al.* (organização). **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da organização tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 1999.

TONINI, A. M. O perfil do engenheiro contemporâneo a partir da implementação de atividades complementares em sua formação. In: VIII ENEDS, **Anais...** Ouro Preto, set. 2011.

ZARIFIAN, P. **O modelo da competência: trajetória histórica, desafios atuais e propostas**. São Paulo: Editora Senac, 2003.

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência: por uma nova lógica**. São Paulo: Atlas, 2012.

COMPETENCES IN ACTION OF ENGINEER: A COMPARISON BETWEEN THE PROFESSIONAL PRACTICE AND ESTABLISHED IN THE NATIONAL CURRICULUM GUIDELINES

Abstract: *The notion of competence is increasingly present in the academic environment and the world of work. In this context, the engineering education in Brazil has established, through the curricular guidelines for undergraduate courses in engineering, one roll of skills to be developed during the course. Based on this law, the question arises about the adequacy of these definitions to the actually required by the professionals in action. Thus we proceeded to survey the engineers active in the world of work in order to verify the adequacy of the established laws and the defendant in practice. We observe that technical knowledge is fundamental and well-developed in teaching institutions, however, the management area, although expected to some degree in the guidelines, is not developed during graduation being detected as a deficiencies to be improved by the engineers.*

Keywords: *competence, national curriculum guidelines, engineering*