

# Competência na Engenharia: uma análise entre as diretrizes curriculares brasileiras e o requerido na prática profissional

**Leonard de Araújo Carvalho**

CEFET/MG, Belo Horizonte, MG, Brasil, leonardaraujo@yahoo.com.br

**Adriana Tonini**

CEFET/MG, Belo Horizonte, MG, Brasil, atonini2@hotmail

## 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, curriculum guidelines, engineering

## 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.

**Palabras claves:** competência, diretrizes curriculares, engenharia

## 1. INTRODUÇÃO

A noção de competência surge no ambiente acadêmico, assim como no empresarial na década de 70. Na França, em função do distanciamento entre o que era lecionado nas escolas e o necessário para que o indivíduo atuasse no mundo do trabalho, a noção de competência começou a ser debatida no âmbito educacional visando adotar uma proposta para formação profissional dentro das novas conjecturas políticas e econômicas daquele país. Nos Estados Unidos, o artigo *Testing for Competence rather than Intelligence* de McClelland inseria o termo no ambiente empresarial em uma proposta de avaliação alternativa ao teste de inteligência (QI). (RAMOS, 2006; FLEURY and FLEURY, 2001; BOYATZIS, 1982). Estavam iniciados os estudos que originariam essas duas importantes concepções da noção de competência, francesa e norte-americana, com aspectos distintos e presentes nos debates contemporâneos sobre o tema.

Embora iniciada na década de 70, a discussão sobre a noção de competência é fortalecida no final da década de 90, passando a ser o balizador para os modelos de gestão e organização do trabalho, ainda que de formas distintas, em função da pluralidade que a noção de competência tem apresentado, bem como pautar as Diretrizes Curriculares de diversos cursos de graduação, dentre os quais se destacam os cursos de engenharia.

Nesse contexto o presente artigo apresenta as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação em Engenharia do Brasil, intituladas pela Resolução CNE/CES<sup>1</sup> nº 11, de 11 de março de 2002, que definem as competências a serem desenvolvidas pelo engenheiro durante a graduação nos cursos brasileiros.

Com base no *roll* apresentado nas Diretrizes Curriculares, levanta-se a questão em relação à adequação das competências definidas pela legislação àquelas efetivamente apontadas como necessárias à atuação profissional dos engenheiros. Dessa forma, foi realizada pesquisa junto à 06 (seis) grandes empresas atuantes em Minas Gerais/Brasil, com o objetivo de identificar as competências necessárias ao profissional, na visão dos engenheiros atuantes, e compará-las às definições das Diretrizes Curriculares, de forma a identificar eventuais deficiências ou ratificar a sua adequação.

A pesquisa realizada teve uma abordagem qualitativa, consistindo na realização de entrevistas semi-estruturada junto aos 17 (dezesete) engenheiros, com posterior transcrição dos dados gravados para realização da análise de conteúdo do material obtido.

De acordo com Lucena et. al (2008), por mais de dois séculos, que a finalidade e o conteúdo da aprendizagem do engenheiro dependia de seu local ou país de atuação, contudo, nos dias de hoje, a necessidade de conhecimento e a forma de atuação tendem a ser mais homogêneas em função da mobilidade para o exercício da profissão, o que de fato não ocorria algumas décadas atrás. Essa mudança ressalta a necessidade de se ter Diretrizes Curriculares alinhadas às necessidades dos seus egressos, possibilitando o seu ingresso e desenvolvimento no mundo do trabalho e prol da sociedade.

## 2. A NOÇÃO DE COMPETÊNCIA

Embora tenha ganhado papel de destaque, em especial a partir da década de 90, o termo competência apresenta um significado polissêmico, dificultando a adoção de um conceito comum entre as áreas que o utilizam. Isambert-Jamati (1997, p. 103) aponta que “o termo ‘competência’ (no singular) e os de sua família (competir, competente, competentemente) pertenciam, no fim da Idade Média, à linguagem jurídica”.

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 da ação e dos resultados, que constitui a ação propriamente 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 de tal 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, dentre outros. As ações e resultados, por sua vez, traduzem 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 ao 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

---

<sup>1</sup>O CNE é Conselho Nacional de Educação órgão vinculado ao Ministério da Educação. O CSE é a Câmara de Ensino Superior é esta subordinada ao CNE.

prescrição e o aumento da autonomia. 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 relacionados à autonomia que o indivíduo possui no modelo de competência e suas consequências. Tomar iniciativa, para Zarifian (2012, p.71) “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”, 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.

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 em que aumenta a diversidade das situações” (ZARIFIAN, 2012, p.72). 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.

A terceira abordagem enfoca o trabalho em equipe e a co-responsabilidade dos indivíduos, sendo, nesse caso, apresentada 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 resolvida 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 co-responsáveis pelas ações a serem tomadas, o que, por vezes, não ocorre em função da segmentação da empresa em vários setores com objetivos distintos e tarefas interligadas. (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 se ter o resultado desejado ou esperado.

Observa-se que a competência ocorre em situação prática, necessitando da ação do indivíduo. Segundo Ropé e Tanguy (1997, p.16), “a competência é inseparável da ação”. De forma análoga, Perrenoud (1999, p.7) ressalta que a noção de competência inclui a necessidade de o indivíduo ter “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação”. Em sua definição Fleury e Fleury (2000, p.21) destacam a necessidade de “um saber agir responsável e reconhecido”.

O conhecimento também é elemento fundamental para a competência, uma vez que irá apoiar as decisões e ações do indivíduo nas situações práticas, de forma 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”. 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 tenha grande conhecimento, sendo necessário que se faça a conexão entre o teórico e o prático de forma a utilizar o conhecimento no momento certo e de forma adequada diante de dada situação.

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

Outro ponto a se destacar na noção de competência é que o indivíduo deve buscar o aprendizado e conhecimentos oriundos das situações singulares com as quais se depara de forma a aumentar 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 competências 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 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 apenas reforça o modelo taylorista vigente, residindo, nesse aspecto uma das diferenças entre a conceituação francesa. Autores como Boyatzis, Spencer, McLand e McClelland são exemplos da vertente americana nos estudos sobre competência.

A exemplo do citado acima, destaca-se o conceito de Klemp citado por Boyatzis (1982, p.21, tradução nossa<sup>2</sup>) para a competência: “uma característica básica de uma pessoa que resulta numa performance efetiva e/ou superior numa tarefa”. Nesse aspecto, conforme discutido anteriormente, a competência é tratada como uma característica do indivíduo para possibilitar 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.

Esse conceito remete à prescrição do posto de trabalho no modelo taylorista, sendo atribuídas competências específicas para determinado posto de trabalho, e sendo que o indivíduo deve possuir as competências prescritas para aquele posto de trabalho para atingir desempenho superior, reforçando, assim, as características taylorista de organização do trabalho.

Fernandes e Fleury (2007) indicam que o conceito apresentado por Fleury e Fleury (2001, p.21) que consiste em “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” apresenta-se como uma concepção equilibrada entre as definições francesa e americana, isso porque 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.

Destaca-se que o conceito de competência continua polissêmico nos dias atuais como bem aponta Ropé e Tanguy (1997, p. 16) “os usos (...) da noção de competência não permitem uma definição conclusiva. Ela se apresenta de fato como uma dessas noções cruzadas, cuja opacidade semântica favorece seu uso inflacionado em lugares diferentes (...)”. Contudo, sua utilização é crescente, sendo cada vez maior a quantidade de empresas e Instituições de Ensino que o utilizam ou os modelos relacionados a tal em algum grau.

### **3. DIRETRIZES CURRICULARES DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DO BRASIL**

Os cursos de engenharia no Brasil e na América Latina, em geral, sofreram grande influência norte-americana, em especial, após a Segunda Guerra Mundial. No Brasil, especificamente, tal influência acarretou um ensino essencialmente pragmático. O golpe militar no Brasil de 1964 aumenta a influência norte-americana nos cursos de engenharia que, nesse período, pode ser verificada pelo acordo realizado entre o governo brasileiro e americano, em especial o MEC USAID, assinado em 1967.

A *United States Agency for International Development* (USAID) discordava do sistema de ensino brasileiro, defendendo uma forma pragmática para formação do engenheiro com a eliminação de disciplinas que não fossem ligadas a conhecimentos técnicos, a exemplo das relacionadas com as áreas sociais e humanas. A forte exigência no caráter pragmático, focado nos conhecimentos técnicos, era também adotado na política interna de formação dos Estados Unidos, impulsionado pela Guerra Fria em que o desenvolvimento tecnológico, a qualquer preço, era premissa para se manter a frente do bloco liderado, pela então, URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas).

---

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

O resultado de tal influência é a adoção de uma legislação com o objetivo de formar um engenheiro de perfil técnico, sendo publicada, em 1976, a Resolução 48/76, primeira legislação a definir os currículos mínimos dos cursos de engenharia, reforçando a característica técnica dos cursos. Essa resolução vigorou até a promulgação das Leis de Diretrizes e Bases da Educação em 1996 (LDB 9394/96), que possibilitou a flexibilização dos currículos.

No final da década de 90, há um intenso debate em todo o mundo sobre o perfil desejado para o engenheiro do século XXI. Em função da necessidade eminente de um novo perfil de engenheiro, frente às novas demandas do mundo do trabalho e da sociedade, em 2002, foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia no Brasil, Resolução 11/2002 (CNE/CES), com avanços significativos em relação a legislação de 1976. As novas Diretrizes Curriculares passam a definir um novo perfil do egresso, voltado para uma sólida formação técnica e para a 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 focado no conteúdo passa a ser focado em habilidade e competências.

Ainda sob influência norte-americana, as Diretrizes Curriculares de 2002 listam 14 competências, elencadas a seguir, a serem desenvolvidas durante os cursos de engenharia, sendo tais competências definidas com base naquelas listadas pela ABET<sup>3</sup> (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) como essenciais ao engenheiro.

- 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. (Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia - Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002)

A inclusão da competência 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 aqueles aderentes à Declaração de Bolonha, assinada em 1999, conta hoje com a adesão de mais de 40 países e define os princípios que regem a formação a ser alcançada nos cursos de graduação, incluindo a engenharia e que confere destaque para a importância da competência nos curso de graduação, conforme relatório da EHEA<sup>4</sup> (*European Higher Education Area*).

A integração dos cursos brasileiros com o cenário mundial tem importância, 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 e, se anteriormente existiam

---

<sup>3</sup> Nos EUA a ABET definiu, em 2000, novos critérios para a acreditação dos cursos de engenharia, em função das alterações dos perfis exigidos para atuação dos engenheiros. Trata-se de uma entidade sem fins lucrativos e não governamental responsável pela acreditação, dentre outros, dos cursos de engenharia nos EUA. A acreditação nos EUA não é obrigatória e visa verificar se a Instituição de Ensino atende aos padrões de qualidade definidos para a profissão.

<sup>4</sup> 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 superiores no âmbito dos países signatários da referida declaração.

grandes diferenças de formação ou perfil em função da situação econômica, tecnológica e fabril de cada país, hoje, essas divergências tendem a ser minimizadas.

#### 4. AS COMPETÊNCIAS REQUERIDAS DOS ENGENHEIROS ATUALMENTE

Com o objetivo de identificar as competências requeridas atualmente pelos engenheiros foram, analisadas as entrevistas de 17 engenheiros de 06 empresas que atuam no Estado de Minas Gerais, Brasil. O quadro 1 apresenta a relação dos participantes da pesquisa, sendo que foram codificados os nomes dos entrevistados e das empresas de forma a manter o sigilo das informações.

**Quadro 1: Relação de entrevistados**

Empresa	Entrevistado	Idade	Formação		
			Graduação	Lato Sensu	Strictu Senso
Emp1	Eng1	33	Eng. Mecânica	Eng. de Manutenção e Projetos	
Emp1	Eng2	32	Eng. Ind. Mecânica	Esp. em Gestão com ênfase em Projetos	Mestrado em Eng. Mecânica
Emp1	Eng3	34	Eng. Elétrica	Esp. Aquecimento	
Emp2	Eng4	41	Eng. Mecânica		
Emp2	Eng5	42	Eng. Mecânica	Eng. de Manutenção	
Emp3	Eng6	55	Eng. Elétrica		
Emp3	Eng7	27	Eng. de Produção		
Emp3	Eng8	28	Eng. Metalúrgica		
Emp3	Eng9	32	Eng. Elétrica	Eng. de Seg. do Trabalho	
Emp3	Eng10	34	Eng. de Produção		
Emp4	Eng11	33	Eng. Metalúrgica	Logística	
Emp4	Eng12	35	Eng. Mecânica		
Emp5	Eng13	44	Eng. Elétrica	MBA em Gerenc. de Projetos	Mestrado em Engenharia
Emp5	Eng14	42	Eng. Elétrica	Sistemas de Energia	
Emp5	Eng15	39	Eng. Elétrica	MBA em Gerenc. de Projetos	Mestrado em Eng. Elétrica
Emp6	Eng16	43	Eng. Civil		Mestrado em Geotécnica
Emp6	Eng17	34	Eng. de Produção	Eng. de Seg. do Trabalho	

Destaca-se que 11 dos entrevistados realizaram um curso de pós-graduação, evidenciando a necessidade de um estudo continuado para atuação na área. Os entrevistados ainda relataram, em sua maioria, que os cursos são oriundos de necessidade de complementar o conhecimento em determinada área, o que foi detectado pela empresa ou pelo próprio engenheiro.

Nesse primeiro ponto, já é possível observar a necessidade do engenheiro em se manter em constante atualização, competência definida pelas Diretrizes Curriculares como “XIII – assumir a postura de permanente busca de atualização profissional”.

A formação dos entrevistados encontra-se dividida nas engenharias elétrica, mecânica, metalurgia, civil e de produção. Cabe esclarecer 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 outro. Dessa forma, as competências propostas devem atender a todos os egressos e, portanto, a análise foi realizada em um grupo com formações diversas.

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 2. 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 imprevisível, 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 Eng<sup>6</sup> 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.

**Quadro 2: 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%
	Português	6%
	Produtividade	6%
	A importância do seu trabalho na empresa	6%
	Negociar	6%
	Saber ouvir	6%
Solucionar problemas	6%	
Tomar Decisão	6%	

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.

Isso. Na verdade a grande demanda do profissional da área de Engenharia, para essa área gerencial na qual atuo não é só a formação técnica, mas é necessário que seja gestor e coordenador de equipes. (Eng5, Emp2)

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 dos engenheiros listadas como as mais importantes (Conhecimento técnico, gestão de projetos, relacionamento interpessoal) estão contempladas na legislação vigente. No quadro 3, relaciona-se as competências definidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais e aquelas elencadas pelos entrevistados.

**Quadro 3: 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;	Português
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.



Esclarece-se que o conhecimento de processos específicos, na prática, estão aliados ao conhecimento técnico do engenheiro, uma vez que o processo específico, em geral, é a variação ou adaptação de um processo geral estudado durante a graduação. Por exemplo, o processo de obtenção de gusa é estudado durante a graduação de Engenharia Metalúrgica, contudo, algumas particularidades sofrem variação de uma empresa para outra, o que irá conjugar o conhecimento técnico do profissional com o conhecimento específico para que ele possa realizar a supervisão do processo de determinada empresa com êxito.

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.

Verifica-se, ainda, a necessidade de adequação das Instituições de Ensino de forma a possibilitar o desenvolvimento das competências definidas nas Diretrizes Curriculares, apontadas como essenciais pelos entrevistados, porém com deficiência no enfoque acadêmico durante a graduação.

As entrevistas também apontam como necessária a inclusão nas Diretrizes Curriculares, bem como nas Instituições de Ensino de elementos que possibilitem o desenvolvimento na área de gestão de pessoas.

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 definirem a qual direção se deva voltar serão cada vez mais essenciais.

## REFERÊNCIAS

- BOYATZIS, R. E.(1982). *The competent Manager*. New York: John Wiley & Sons. <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.b4906221;view=1up;seq=57>, 20/01/2014 (date accessed).
- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (2002). Resolução CNE/CES 11/2002, aprovado em 11 de março de 2002. 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.
- FERNANDES, B. H. R; FLEURY, M. T. (2007). “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. <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/face/article/view/2676>, (date accessed).
- FLEURY, M. T. L. and FLEURY, A. (2001).” Construindo o conceito de competência”. *Rev. adm. contemp.*, Curitiba , v. 5, n. spe. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S14156552001000500010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14156552001000500010&lng=en&nrm=iso), 18/01/2014 (date accessed).
- ISAMBERT-JAMATI, V. (1997). “O apelo à noção de competência na revista L Orientation Scolaire et Professionnelle”. In: *ROPÉ, F., TANGUY, L. (Orgs.). Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa*. 4ª ed. Campinas : Papirus.
- LE BOTERF, G.(2006). “Avaliar a competência de um profissional: Três dimensões a explorar”. *Reflexão RH*, junho, p. 61-63. <http://www.guyleboterf-conseil.com/Article%20evaluation%20version%20directe%20Pessoal.pdf> , 24/01/2014 (date accessed).
- LUCENA, J. C. and Gary, L. D. and Brent, J. and Sharon, E. (2008). “Competencies Beyond Countries: The re-organization of engineering education in the United States, Europe and Latin America”. *Journal of Engineering Education*, Forthcoming 2008.
- PERRENOUD, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- RAMOS, M. N. (2006). *A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?*. 3ª ed. São Paulo: Cortez.
- ROPÉ, F., TANGUY, L.. (Orgs) (1997). *Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa*. 4ª ed. Campinas: Papirus.
- ZARIFIAN, P. (2012). *Objetivo competência: por uma nova lógica*. 1ª ed. São Paulo, Atlas.

### **Authorization and Disclaimer**

*Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.*