

O ENSINO DA ENGENHARIA COM BASE EM COMPETÊNCIAS

Wilson Rogério Carneiro – wcarneiro@sp.senai.br
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, SENAI-SP
Rua Elton Silva, 905, Centro
06600-025 – Jandira – SP

Gilmar Barreto – gbarreto@dsif.fee.unicamp.br
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - FEEC
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Av. Alberto Einstein, 400, Cidade Universitária Zeferino Vaz
13083-852 – Campinas – SP

Resumo: *A Engenharia é uma área fundamental para o desenvolvimento econômico e tecnológico de uma nação e, portanto, é fundamental considerar esta visão na busca de uma formação profissional que atenda os anseios do mercado brasileiro. É recorrente a discussão sobre o aperfeiçoamento da estruturação e condução dos cursos de Engenharia nas Universidades Brasileiras tendo em vista alcançar um perfil profissional de conclusão com aderência a realidade e com isso potencializar a competitividade do mercado brasileiro. Ainda, é comum relatos de formandos com dificuldades para relacionar os conteúdos aprendidos no curso com a realidade do mercado profissional, gerando um sentimento de frustração e às vezes incompetência. Estes, entre outros fatores, contribuem para a formação de profissionais incompletos que acabam buscando formação complementar após o curso ou desistem do mesmo em função da complexidade dos conhecimentos tratados nas disciplinas que muitas vezes são abordados de forma descontextualizada e dissociada do perfil profissional do egresso. Esse artigo faz uma análise sobre o perfil profissional do egresso dos cursos de engenharia, refletindo sobre sua concepção, avaliando se a estruturação do curso e o seu próprio desenvolvimento permitem alcançá-lo e as dificuldades técnico-pedagógicas desse processo e, ainda, como a metodologia de ensino com base em competências pode ser aplicada nesse contexto. Busca-se responder algumas questões como: Para quem formamos Engenheiros? Como perseguir o perfil profissional do engenheiro durante a graduação de forma efetiva? E qual a importância do desenvolvimento de competências comportamentais nos cursos de engenharia?*

Palavras-chave: *Perfil Profissional, metodologia, ensino, engenharia, competência.*

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia é fundamental para o desenvolvimento econômico e tecnológico do país. Em tempos atuais se tornou uma área que sofre atualização constante, inclusive com o surgimento de novas modalidades e, portanto, é fundamental considerar esta visão na busca de uma formação profissional para o engenheiro que atenda aos anseios do contexto desse mercado.

O mercado cada vez mais competitivo e tecnológico demanda novas competências profissionais dos engenheiros que transcendem os aspectos puramente técnicos, demandando

inclusive competências comportamentais. Contudo, será que as Universidades estão formando engenheiros que atendam a essas demandas?

Sempre houve, em países desenvolvidos, forte relação entre as necessidades da sociedade e as boas Universidades. Desde a emergência desta, sua função foi preparar estudantes para os papéis necessários para a época, como pessoas letradas para conduzir os negócios da alma ou do Estado, na Europa Medieval, ou, mais recentemente, profissões demandadas pelo mercado de trabalho, (CLÁUDIA COSTIN, 2018).

Da mesma forma coube as instituições de ensino superior produzir conhecimento que permitisse avanços no enfrentamento dos desafios e no estabelecimento de novas fronteiras, (CLÁUDIA COSTIN, 2018).

No Brasil, os profissionais da área tecnológica, em especial os engenheiros, atuam em um largo espectro de atividades que vão desde o chamado chão de fábrica (onde resolvem problemas cotidianos e estão sempre procurando aprimorar os produtos, ou aumentar a eficiência dos processos) até as funções gerenciais para as quais a formação tecnológica - com base matemática e capacidade de análises quantitativas, que associa formação científica e visão pragmática dos problemas à uma grande capacidade de construir e analisar modelos matemáticos - é requisito que faz dos engenheiros administradores requisitados, (ROBERTO LEAL LOBO E SILVA FILHO, 2012).

É recorrente a discussão sobre as possibilidades de aperfeiçoamento da estruturação e condução dos cursos de engenharia nas universidades brasileiras visando alcançar um perfil profissional de conclusão mais aderente a realidade nacional e com isso potencializar a competitividade do mercado brasileiro.

Diante desse cenário, em março de 2018, a ABENGE elaborou uma proposta encaminhada ao CES (Câmara de Educação Superior) e CNE (Conselho Nacional de Educação) colocando em pauta essa demanda, apresentando novas diretrizes para a elaboração do Projeto de Curso das Engenharias, tanto em termos de definir os componentes fundamentais do mesmo, como também, estabelecer que além da previsão dos componentes, é necessário explicitar como serão executados no dia a dia do curso, ou seja, além do Projeto do Curso estabelecendo o que será feito, é necessário que seja elaborado um Projeto Executivo para o Curso estabelecendo como será feito o “prometido” no Projeto do Curso, (ABENGE, 2018).

A proposta ainda define que a formação em engenharia **altere de formação com base em conteúdo, para formação por competências**, tal como vem ocorrendo nos cursos que são referências internacionais em outros países. Isto significa que o mais importante não é apenas saber (conteúdo), mas saber fazer com atitudes e comportamentos éticos, exigindo que para que tal ocorra, sejam trocadas as salas de aulas tradicionais por ambientes de aprendizagem, nos quais sejam desenvolvidas atividades contextualizadas e baseadas em aprendizagem ativa principalmente, (ABENGE, 2018).

Aplicar metodologia de ensino com base em competência que possa contemplar todo o processo de ensino/aprendizagem, desde a concepção do curso até o desenvolvimento da aula propriamente dita é um desafio complexo.

Perrenoud (1999, 2000) defende que a formação escolar deve favorecer não apenas a construção de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de competências. Para contemplar tal objetivo, o autor acredita que o docente precisa estabelecer um novo contrato didático com o aluno, que favoreça um posicionamento que vá além da escuta passiva e da realização de exercícios repetitivos, (SENAI, 2013)

O principal objetivo desse trabalho é analisar a aplicação da metodologia de ensino com base em competências na elaboração e desenvolvimento dos cursos de engenharia no Brasil,

buscando complementar os estudos atuais acerca desse assunto, bem como propor métodos de estruturação de cursos nessa abordagem e que complementam inclusive as diretrizes propostas pela ABENGE no sentido do “como operacionalizar” algumas etapas desse processo.

2 O ENSINO DA ENGENHARIA NO BRASIL

É recorrente o movimento de mudanças conceituais quanto ao foco do ensino de engenharia, deixando de ser centrado em conhecimentos e passando a ser centrado nas competências profissionais. No ano 2000 já haviam publicações a esse respeito.

Os objetivos do ensino de engenharia, têm deixado de priorizar apenas a aquisição de conhecimentos formais, traduzidos pelo conteúdo das diversas disciplinas que compõem a sua grade curricular, para enfatizar também a necessidade do desenvolvimento de várias habilidades e competências, (ROMPELMAN, 2000; MCNALLY *apud* HUXHAM e LAND, 2000).

Competências profissionais são tidas como sendo cada vez mais importantes, pois se entende que o sucesso na área de engenharia requer, além de um bom domínio dos conteúdos da área, por exemplo, a capacidade de identificar, formular e resolver problemas de engenharia, muitas vezes lidando com incertezas e ambiguidades, (BUCCIARELLI et al, 2000; SMITH JR, 1999).

Novas habilidades e competências (não técnicas) têm sido exigidas tanto pela sociedade como pelo mercado de trabalho, para que um engenheiro possa exercer sua profissão, (Sanchez, 2003).

Apesar desse conceito ser tratado já há mais de duas décadas, pouco se avançou em ações concretas de implantação destes conceitos no ensino superior de engenharia no Brasil.

O estudante precisa que a universidade ofereça formação de acordo com as necessidades do mercado de trabalho, (CZEKSTER & COSTA, 2014).

Conforme relatório apresentado na minuta da proposta da ABENGE, o Brasil enfrenta dificuldade de competir no mercado internacional. Como mostra o Índice Global de Inovação (IGI), elaborado pela Universidade de Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), o país caiu 22 posições entre 2011 e 2016, colocando-se em 69º entre 128 países avaliados, posição que manteve em 2017. Segundo o IGI, o fraco desempenho brasileiro deve-se, entre outros fatores, à baixa pontuação obtida no indicador relacionado aos recursos humanos e pesquisa, em especial, aos graduados em Ciências e Engenharia, (ABENGE, 2018).

O mesmo relatório aponta o número de engenheiros por habitantes, observa-se que o país ocupa uma das piores posições, de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2016). Em 2014, enquanto a Coreia, a Rússia, a Finlândia e a Áustria contavam com mais de 20 engenheiros para cada 10 mil habitantes, e países como Portugal e Chile dispunham de cerca de 16, o Brasil registrava somente 4,8 graduados em Engenharia para o mesmo universo de pessoas.

Ainda segundo o relatório, embora existam propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais atuais que admitam a necessidade de se considerar as competências profissionais como centro do ensino apoiadas com toda infraestrutura técnica e pedagógica que possibilitem o desenvolvimento destas, não foi possível colher os avanços esperados com o texto em vigor. Seu embasamento em núcleos de conteúdo, acabou por determinar currículos com foco principalmente no desenvolvimento de conteúdos e práticas muitas vezes restritas a laboratórios, em disciplinas estanques e geralmente descontextualizadas. Este formato curricular não mais atende ao que se espera de um recém-formado em Engenharia na atualidade. Não por acaso, seguimos apresentando níveis alarmantes de evasão nos cursos de Engenharia e

acumulando recorrentes reclamações sobre o despreparo dos jovens para atender aos desafios da sociedade e do mundo do trabalho.

3 A CONCEPÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA

Na avaliação apresentada pela proposta de diretrizes para o curso de engenharia (ABENGE, 2018) é ressaltada a importância da relação do curso com outras organizações, citando o Estado e as Organizações como locais de aplicação da engenharia, sugerindo a aplicação do chamado “Triple Helix” ou no Triângulo de Sabato.

No site “Triple Helix Research Group – Brazil” (<http://www.triple-helix.uff.br>) encontra-se a seguinte definição:

A abordagem da Hélice Tríplice, desenvolvida por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, é baseada na perspectiva da Universidade como indutora das relações com as Empresas (setor produtivo de bens e serviços) e o Governo (setor regulador e fomentador da atividade econômica), visando à produção de novos conhecimentos, a inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico. A inovação é compreendida como resultante de um processo complexo e dinâmico de experiências nas relações entre ciência, tecnologia, pesquisa e desenvolvimento nas universidades, nas empresas e nos governos, em uma espiral de transições sem fim.

No site do SCIELO (<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v3nspe/v3nspea03.pdf>) encontra-se o caderno EBAPE. BR da FGV, texto de Enrique Saravia, a seguinte definição para o Triângulo de Sábato:

O modelo demonstra a necessidade de um relacionamento harmônico, em cada país, entre o setor produtivo, o de infraestrutura científico-tecnológica e o Estado. Ao governo caberia adotar um papel de liderança na promoção de projetos de alta tecnologia, contribuindo com recursos. Às universidades e aos centros de pesquisa caberia apoiar, fornecendo pessoal treinado para trabalhar nos projetos e nas empresas privadas e entidades públicas envolvidas. Segundo Sábato, a aplicação do modelo possibilitaria maior eficiência na assimilação de tecnologia e na exportação de bens com maior valor agregado, permitindo que a conjugação ciência/tecnologia funcionasse como catalisadora da mudança social.

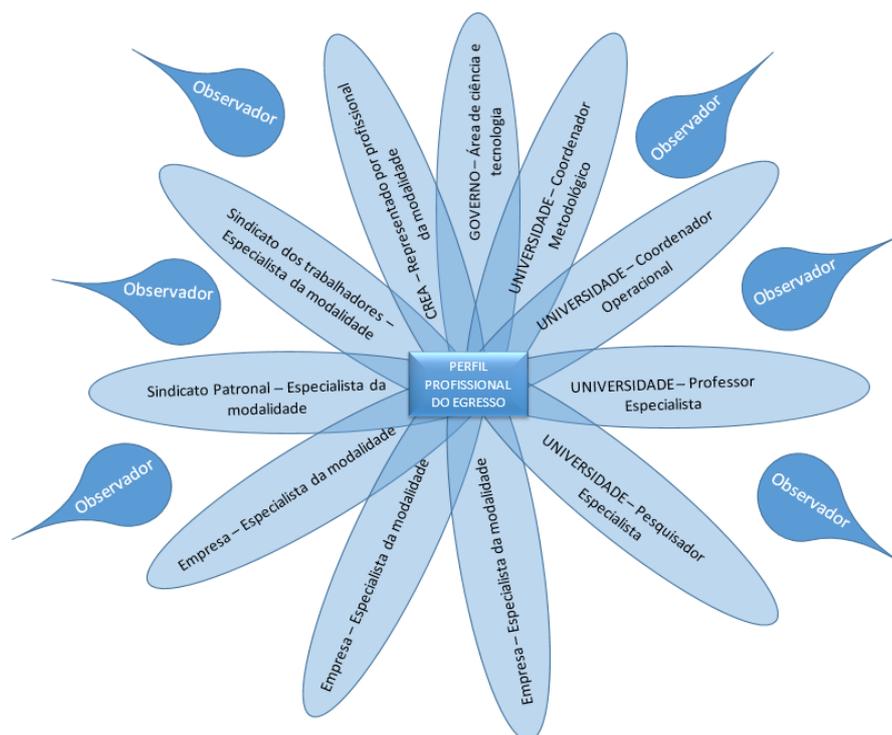
Essa análise é perfeitamente pertinente e adequada e deve ser aplicada inclusive na concepção do Perfil Profissional do egresso do curso de engenharia, explorando outros atores relevantes para o processo.

É fundamental que o descritivo do Perfil Profissional do Egresso do curso de engenharia seja definido em conjunto com os atores demandantes deste profissional através de um comitê técnico da referida modalidade de engenharia e que este comitê possa ter a representatividade adequada com membros que possuam visão sistêmica da atuação do perfil do Engenheiro em análise, de modo a definir as competências profissionais exigidas para o egresso deste curso abrangendo as possibilidades do mercado de atuação.

A definição do perfil profissional pode, inclusive, considerar as particularidades regionais dos demandantes de engenheiros formados por determinada Universidade. Ora, pode ser que o Engenheiro Eletricista formado em determinada região do Amazonas tenha em seu perfil profissional de egresso, competências profissionais que possam divergir do Engenheiro

Eletricista formado em São Paulo em função do mercado profissional de atuação ser diferente. Nesse sentido, porque não haver a possibilidade de flexibilizar a definição das competências profissionais considerando esses aspectos?

Figura 1 - Composição do Comitê Técnico



Fonte: Autores

3.1 O Perfil Profissional do Egresso do curso de Engenharia

O Perfil Profissional é a descrição do que idealmente o trabalhador deve ser capaz de realizar no campo profissional correspondente à ocupação. Expressa o nível de desempenho que se espera que o trabalhador alcance, indicando o que assegura que ele será competente ou o que o torna apto a atuar, com qualidade, no contexto de trabalho da ocupação. É constituído pelas competências profissionais e pelo contexto de trabalho da ocupação, (CARNEIRO & BARRETO, 2017).

O Perfil Profissional do **Egresso** do curso de Engenharia deve considerar as competências profissionais possíveis de se alcançar no âmbito da formação superior, ou seja, deve-se ter em vista que determinadas competências profissionais somente serão possíveis de serem alcançadas, em sua totalidade, quando do exercício da referida profissão.

O Comitê Técnico é responsável pela definição do Perfil Profissional do Egresso, tendo a responsabilidade de determinar todas as competências profissionais requeridas dessa modalidade de Engenharia, sejam elas técnicas ou comportamentais, além de fornecer informações precisas a respeito do contexto de trabalho da ocupação, como as jornadas de

trabalho mais comuns, equipamentos, necessidade de viagens, entre outros, (CARNEIRO & BARRETO, 2017).

A definição do Perfil Profissional do Egresso é, talvez, o momento crucial da criação de um curso, pois irá direcionar toda a estruturação do curso, inclusive toda a infraestrutura (equipamentos e laboratórios) necessária para sua realização, (CARNEIRO & BARRETO, 2017).

O produto final do comitê é a descrição do “perfil profissional” do egresso do curso de Engenharia, que é o documento norteador de toda a estruturação do curso pelos professores especialistas e também pelos professores que irão planejar as suas aulas quando do andamento do curso.

3.2 A estruturação de um curso de Engenharia

A etapa de estruturação de qualquer curso é extremamente importante, pois além de definir a infraestrutura técnica e humana necessária para o desenvolvimento do referido curso, também estrutura as disciplinas e define os conhecimentos. Por ser importante, também é muito perigosa, pois é nesse momento que o curso pode ser desenhado diferente de sua proposta inicial.

Os membros do comitê técnico da referida modalidade de engenharia não possuem formação para organizar o curso em disciplinas e tampouco considerar os “modos *operandi*” da instituição de ensino. Esse papel é do corpo técnico pedagógico da Universidade. Contudo, para que essa etapa ocorra em sinergia com a concepção do perfil profissional é fundamental que seus membros sejam guiados segundo a metodologia apropriada para estruturação de cursos com base em competências.

Nessa metodologia o olhar não está centralizado em disciplinas isoladas e tampouco nos conhecimentos, mas sim nas competências profissionais apontadas no perfil do egresso e nos desempenhos esperados dos concluintes, de modo que as disciplinas são organizadas segundo esses critérios e devem possuir relação íntima com o esse perfil. Esse movimento estabelece significado às disciplinas, pois são definidas para alcançar determinado conjunto de competências profissionais.

Algumas estratégias podem ser aplicadas para potencializar a fidelidade da estruturação do curso em sinergia com o perfil do egresso, como por exemplo a participação da equipe técnico-pedagógica que irá estruturar o curso como atores passivos (apenas ouvintes) na etapa de concepção do curso. Essa estratégia possibilita contextualizar a equipe sobre como o perfil foi concebido e tem potencial para mitigar possíveis divergências de interpretação no texto do perfil.

Com objetivo de conduzir as discussões e promover unicidade metodológica na estruturação do curso, é importante que a figura do mediador permaneça presente durante esta etapa, garantindo que esse processo ocorra sob a luz da metodologia de formação com base em competências.

3.3 O Planejamento do Ensino

No desenvolvimento das atividades em sala de aula ou laboratório, se observa que o mundo escolar nem sempre reflete a realidade da vida profissional. Ora, se um curso forma Engenheiro Eletricista, espera-se que este curso prepare o futuro profissional simulando situações reais da profissão. Partindo desse prisma é sensato pensar que poderia ser eficiente que no desenvolvimento das aulas em laboratório se adotasse o contexto profissional da referida profissão. (CARNEIRO & BARRETO, 2017)

A partir do Projeto Pedagógico do Curso estruturado conforme a metodologia, a etapa de planejamento do ensino é onde o professor da disciplina atua diretamente e deve estar devidamente preparado com o “olhar” metodológico, para conceber o processo de ensino e aprendizagem com o uso de situações de aprendizagem que possam refletir situações reais da profissão, de modo a aproximar a realidade da ocupação no contexto das aulas.

Assim, o professor deve analisar a disciplina, as competências técnicas e comportamentais, bem como os conhecimentos listados, além de analisar o perfil profissional descrito pelo comitê técnico afim de elaborar situações de aprendizagem em sinergia com o previsto para a disciplina.

Considerando as competências, conhecimentos e perfil profissional, o Professor estrutura as situações de aprendizagem contextualizadas a partir de situações reais da ocupação e para isso pode escolher dentre algumas estratégias de ensino desafiadoras que potencializam o ensino, como por exemplo a Situação Problema, a Pesquisa, o Projeto e o Estudo de Caso.

O Professor, após definir qual estratégia de ensino desafiadora irá adotar tendo em vista a pertinência desta para com o desenvolvimento da disciplina, deve elaborar o texto da situação de aprendizagem desafiadora.

3.4 A Situação de Aprendizagem Desafiadora

Segundo Perrenoud (1999, 2000), a formação com base em competências deve priorizar o processo de ensino e aprendizagem centrado no aluno por meio da proposição de estratégias desafiadoras que promovam a resolução de problemas e o desenvolvimento de projetos. Tal enfoque favorece para que os conhecimentos sejam trabalhados de forma contextualizada, permitindo uma relação entre os conhecimentos e a sua utilização em contextos diversos, (SENAI, 2013).

Ao iniciar o planejamento do ensino e da aprendizagem, é fundamental que o professor busque situações próximas da realidade do engenheiro, contextualizando o aluno na condição real de sua função, dando significado ao conteúdo aplicado nessas circunstâncias.

Contextualização significa vincular o conhecimento à sua aplicação e, conseqüentemente, conferir sentido a fatos, fenômenos, conteúdos e práticas. O conhecimento contextualizado favorece que o aluno desenvolva e mobilize capacidades para solucionar problemas em contextos apropriados, de maneira a ser capaz de transferir essa capacidade futuramente para os contextos reais do mundo do trabalho, (SENAI, 2013).

Ao analisar o projeto pedagógico do curso e com o olhar focado na disciplina, o professor pode raciocinar da seguinte forma:

- Qual conjunto de competências técnicas e comportamentais são possíveis selecionar tendo em vista a solução de um problema real da ocupação, no contexto desta disciplina, sendo possível também selecionar determinado conjunto de conhecimentos descritos nela como subsídio para conduzir os alunos no alcance destas competências?

O número de situações de aprendizagem desafiadoras deve ser suficiente para contemplar todas as competências previstas na referida disciplina.

3.5 Estratégias de Ensino e Aprendizagem

As estratégias de ensino e de aprendizagem não se confundem com as estratégias de ensino desafiadoras.

As estratégias de ensino desafiadoras são “macro” e consideram para sua definição o conjunto de competências e conhecimentos descritos na disciplina.

As estratégias de ensino e de aprendizagem são aquelas que o professor irá definir e planejar para levar o aluno a solucionar a situação de aprendizagem desafiadora. Tratam-se de estratégias “micro”, como aula expositiva dialogada, seminários, demonstrações, atividades práticas, pesquisa, painel integrado, etc.

É fundamental que o professor planeje o desenvolvimento da disciplina, desde a apresentação da situação de aprendizagem desafiadora, as diversas estratégias de ensino e aprendizagem considerando inclusive técnicas de mediação e, por fim, a solução da situação proposta. Tudo isso deve ser realizado após ter preparado o aluno para o alcance das competências profissionais selecionadas afim de possibilitar que este possa demonstrá-las durante a solução da situação de aprendizagem desafiadora.

3.6 A Avaliação do desempenho do Aluno e a “Nota”

O processo de avaliação, já há tempos, vem sendo discutido no meio acadêmico. Será que o modo tradicional de avaliar (nota) é eficiente?

A avaliação é aplicada segundo sua função no processo de ensino e aprendizagem, na função diagnóstica, formativa e somativa.

A função diagnóstica da avaliação acontece no início do processo e permite identificar características gerais do aluno, seus conhecimentos prévios, interesses, possibilidades e dificuldades, tendo em vista a adequação do ensino à sua realidade; ressalte-se que, entretanto, em qualquer momento, a avaliação sempre se constitui como processo diagnóstico, (SENAI, 2013).

A função formativa da avaliação fornece informações ao docente e ao aluno durante o desenvolvimento de todo o processo de ensino e aprendizagem, permitindo localizar os pontos de deficiências para intervir na melhoria continua desse processo. Portanto, a avaliação formativa possibilita um redirecionamento do ensino e da aprendizagem, tendo em vista garantir a sua efetividade ao longo da formação profissional, (SENAI, 2013).

A função somativa da avaliação permite avaliar a aprendizagem do aluno ao final de uma etapa dos processos de ensino e aprendizagem, seja ela uma Situação de Aprendizagem, uma Unidade Curricular, um Módulo ou um conjunto de módulos. Permite ainda decidir sobre a promoção ou retenção do aluno, considerando o desempenho alcançado. Por outro lado, as informações obtidas com essa avaliação, ao final de uma etapa, podem se constituir em informações diagnósticas para a etapa subsequente dos processos de ensino e aprendizagem, (SENAI, 2013).

No ensino por competências, a avaliação não tem o foco na nota, mas sim no desempenho do aluno a partir de critérios quantitativos e qualitativos, sendo esses os parâmetros observáveis para avaliar se este alcançou ou não determinada competência ou conjunto delas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fundamental ter em vista “para quem formamos nossos engenheiros” e importante discutir o perfil profissional do egresso junto com estes demandantes, pois fortalece a aderência do perfil profissional do engenheiro ao mercado de trabalho que o espera. Portanto, é fundamental selecionar adequadamente os especialistas que detenham visão sistêmica da atuação desse profissional no ramo de atuação da modalidade em discussão.

Obviamente a composição do comitê técnico de discussão deve ser adequadamente definida para que possa refletir a real demanda do mercado de atuação do profissional.

Para que o perfil profissional do egresso seja alcançado durante a formação acadêmica, é fundamental que todas as etapas do processo de concepção, estruturação e desenvolvimento do curso ocorram sob a luz da metodologia de ensino por competências.

Foram demonstradas nesse artigo estratégias com potencial para serem aplicadas na estruturação dos cursos, como o uso de observadores no comitê e a preparação dos professores para conduzir o processo de ensino e de aprendizagem sob a luz da metodologia, tendo em vista garantir o alcance do perfil profissional do egresso, adotando inclusive métodos que avaliem com base no desempenho do aluno e não na mera atribuição de “nota”.

É importante considerar no desenvolvimento das competências profissionais na formação do engenheiro, principalmente as competências comportamentais, pois são essas que mais se destacam nos apontamentos dos demandantes como sendo uma deficiência nos egressos dos cursos de engenharia.

REFERÊNCIAS

ABENGE. **Esclarecimentos sobre a proposta final de parecer e de resolução sobre as diretrizes curriculares para o curso de engenharia que foi elaborada pela MEI/CNI e ABENGE.** Disponível em: <http://www.abenge.org.br/file/Nota%20Abenge%20DCNs%20Eng.pdf> . Acesso 10 de março 2018.

BUCCIARELLI, L. L.; EINSTEIN, H. H.; TERENCEZINI, P. T. e WALSER, A. D. **ECSEL/MIT Engineering Education Workshop'99: A Report with Recommendations.** *Journal of Engineering Education*: Washington, v. 89, n.2, p. 141-150, 2000.

CARNEIRO, W. R. E BARRETO, G. **A Importância do Ensino da Segurança do Trabalho em Eletricidade nos Cursos de Formação Profissional e Acadêmica.** XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – Joinville, SC, 2017.

CARNEIRO, W. R. E BARRETO, G. **A Metodologia de Ensino com Base em Competências no Desenvolvimento de Capacidades Técnicas de Segurança em Eletricidade.** VIII IEEE ESW-Brasil 2017 - A Engenharia Elétrica na Segurança do Trabalho, Itu, SP, out 2017.

COSTIN, CLÁUDIA. **Universidade e inteligência artificial, o advento dos robôs.** *Folha de São Paulo*, São Paulo, maio 2018.

CZEKSTER, C.; COSTA, L. **Competências comportamentais de liderança e gestão na engenharia civil,** XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Juiz de Fora, MG, 2014.

HUXHAM, e LAND R. **Assigning Students in Group Work Projects. Can Be Do Better than Random?** *Innovations in Education and Training International:Oxfordshire*, v. 37, n. 1, p.17-22, 2000.

LOBO, ROBERTO; FILHO, SILVA. **Para que devem ser formados os novos Engenheiros?** *Jornal Estado de São Paulo*, São Paulo, 19 fev. 2012.

ROMPELMAN, O. **Assessment of student learning: evolution of objectives in engineering education and the consequences for assessment.** European Journal of Engineering Education: Oxfordshire, v. 25, n.4, p. 339-350, 2000.

SANCHEZ, C.; VERASZTO, E.; SIMON, F.; SILVA; FILHO, J.; ALMEIDA, N. **A engenharia e os engenheiros ao longo da história.** XXXI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, 2003.

SENAI/DN. **Metodologia SENAI de educação profissional.** Brasília: Editora Aquarella, 220 p, il., 2013

ENGINEERING EDUCATION BASED ON COMPETENCES

Abstract: *Engineering is a fundamental area for the economic and technological development of a nation and, therefore, it is fundamental to consider this vision in the search for a professional formation that meets the desires of the Brazilian market. It is recurrent the discussion about the improvement of the structuring and conduction of the Engineering courses in the Brazilian Universities in order to reach a professional profile of conclusion with adherence to reality and with this to potentiate the competitiveness of the Brazilian market. Still, it is common reports of graduates with difficulties to relate the contents learned in the course with the reality of the professional market, generating a feeling of frustration and sometimes incompetence. These, among other factors, contribute to the formation of incomplete professionals who end up seeking complementary training after the course or withdraw from it due to the complexity of the knowledge treated in the disciplines that are often approached in a decontextualized way and dissociated from the professional profile of the egress. This article analyzes the professional profile of engineering courses, reflecting on their conception, evaluating whether the structuring of the course and its own development allow it to reach it and the technical-pedagogical difficulties of this process, and also how the based methodology can be applied in this context. It tries to answer some questions like: To whom do we form Engineers? How to pursue the professional profile of the engineer during graduation effectively? And how important is the development of behavioral skills in engineering courses?*

Key-words: *Professional profile, methodology, teaching, engineering, strategy.*