

## **O paradigma emergente da formação acadêmica no século XXI: o ensino baseado no desenvolvimento de competências como fator de empregabilidade**

Éder Wilian de Macedo Siqueira (UFCG) [ederwmsiqueira@gmail.com](mailto:ederwmsiqueira@gmail.com)

### **Resumo**

Com o advento da era digital, há um movimento de resgate da noção de ensino-aprendizagem que foi largamente utilizada na Antiguidade, postulando que as pessoas pensem e desenvolvam a habilidade de buscar a essência, de separar o que é importante e útil daquilo que é descartável e irrelevante. Este movimento ressurgiu para romper com a cultura de ensino tradicional e conceber um ensino voltado para a construção de projetos acadêmicos dinâmicos, que enfatizam o desenvolvimento de competências, habilidades, atitudes, valores e conhecimento aplicados à realidade profissional que o egresso possivelmente enfrentará quando estiver atuando no mercado de trabalho. Nessa perspectiva, este artigo tem como objetivo discutir sobre o ensino acadêmico na área de engenharia baseado no desenvolvimento de competências. Para tal, o método de pesquisa utilizado foi o teórico/conceitual, valendo-se de pesquisas documentais acerca da história do ensino da engenharia no Brasil, além de uma revisão bibliográfica sobre os conceitos de competências. A relevância deste artigo dá-se no âmbito da promoção do debate sobre questões contemporâneas da educação superior em engenharia. Dessa forma, espera-se poder contribuir para o enriquecimento da literatura atual sobre esta temática.

**Palavras-Chaves:** Ensino de engenharia; Formação acadêmica; Desenvolvimento de competências

### **1. Introdução**

A história revela que a Escola de Mieza foi um sucesso extraordinário. Nesta escola – construída em 343 a.C. por Aristóteles (384-322 a.C.), na Macedônia de Felipe II (384-336 a.C.) – os estudantes eram preparados para resolver problemas complexos e inesperados, devendo ser capazes de improvisar, tomar decisões difíceis, reconhecer aspectos em comum entre problemas diferentes, investigar os fatos para comprovar ou refutar suas hipóteses e de trabalhar colaborativamente.

Seu programa acadêmico objetivava proporcionar uma profunda imersão no campo de especialização escolhido pelo aluno e, ao mesmo tempo, uma visão geral de outras áreas, de forma que os estudantes pudessem lidar, de maneira integrada, com problemas diferentes e complexos. Assim, para garantir que eles não tivessem apenas uma visão focada nos conceitos teóricos, eram constantemente levados a campo para verificar de que modo podiam aplicar, na prática, o que aprendiam na teoria. Ademais, e o contato frequente com professores visitantes conferia-lhes uma visão ampla do mundo.

A Escola de Mieza não só estava muito além de seu tempo enquanto praticante uma educação voltada para o desenvolvimento de competências, como ainda está muito a frente das atuais escolas que têm no ensino por competências a base ou as diretrizes para a formulação dos seus projetos pedagógicos e práticas de ensino-aprendizagem.

Com o advento da era digital, assim como se viveu no Parnasianismo uma busca pelos valores estéticos e pelo culto à forma da antiguidade clássica no âmbito da literatura, no âmbito do ensino, estamos, novamente, vivenciando uma transmutação de época. Nos primórdios da Revolução Industrial, como o surgimento da racionalização e do pensamento cartesiano e, pouco depois, sobre a égide dos princípios tayloristas e do ensino positivista de Augusto Comte, a educação foi moldada para suprir as necessidades de profissionais técnicos e especializados e tinha como objetivo o treinamento, a padronização, a transmissão e a memorização de conteúdos. Logo, a maioria das propostas curriculares era composta por conteúdos fragmentados, compartimentalizados e desconexos entre si.

Já na sociedade pós-industrial, colaborativa, do capitalismo cognitivo atual – marcada pelo surgimento do computador, da *Internet* e das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), há um movimento de resgate da noção de ensino-aprendizagem largamente utilizada na Antiguidade, postulando que as pessoas pensem, que desenvolvam a habilidade de buscar a essência, de separar o que é importante e útil daquilo que é descartável e irrelevante.

Este movimento capitaneado pela democratização e globalização da tecnologia, da *Internet*, da banda larga, das mídias digitais e das redes sociais, de acordo com Fava (2014), vem para romper com a cultura de ensino tradicional e conceber um ensino voltado para a construção de projetos acadêmicos dinâmicos, que enfatizam o desenvolvimento de competências, habilidades, atitudes, valores e conhecimentos aplicados à realidade profissional que o egresso possivelmente enfrentará quando estiver atuando no mercado de trabalho.

Dentro desta perspectiva, este trabalho tem como objetivo discutir sobre o ensino acadêmico na área de engenharia baseado no desenvolvimento de competências. Para tal, fez-se uma pesquisa documental acerca da história do ensino da engenharia no Brasil e uma revisão bibliográfica sobre os conceitos de competências. A relevância deste artigo se dá no âmbito da promoção do debate sobre questões contemporâneas da educação superior em engenharia. Dessa forma, espera-se que ele possa contribuir para o enriquecimento da literatura atual sobre esta temática.

## **2. Breve histórico sobre o ensino da engenharia no Brasil**

Embora a engenharia moderna tenha sua pedra fundamentada no século XVIII, no período da Primeira Revolução Industrial, no Brasil, esta profissão manteve-se atrasada por

dois motivos: primeiramente, pelo fato de o país – ainda colônia portuguesa, nesta época – estar sobre a sanção econômica do pacto colonial que obrigava o Brasil a comprar produtos manufaturados apenas de Portugal e impedia a abertura de indústrias em terras brasileiras; e, em segundo lugar, pelo fato de nossa economia ser baseada na escravidão, que representava mão-de-obra extremamente barata.

De acordo com Teles (1984), a referência mais antiga com relação à prática do ensino da engenharia no Brasil é a carta régia de D. Pedro II para o governador do Rio de Janeiro, datada de 15 de janeiro de 1699, determinando que fosse criada uma aula de fortificação para a formação de engenheiros militares (fortificadores) e artilheiros. Em 1792, a aula do Rio de Janeiro é remodelada pelo então governador do Estado, instituindo a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, que lecionava Arquitetura Civil, Hidráulica, Materiais de Construção, Estradas, Pontes, Portos e Canais.

Porém, conforme afirma Telles (1984), é no ano de 1810 que D. João VI, por meio de uma carta régia, funda a Academia Real Militar, substituindo a então Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, sendo esse o início oficial do ensino da engenharia em nosso país. Além do ensino profissional de artilharia e engenharia militar, acrescentou-se as disciplinas de ensino de Ciências Matemáticas, de Ciências da Observação (Física, Química, Mineralogia, Metalurgia e História Natural), Cálculo Infinitesimal, Geometria Descritiva, Astronomia, Geodesia e Geografia.

No decorrer dos anos, a Real Academia Militar sofreu várias reformas e transformações, até que em 1858, depois da independência, passou a se chamar Escola Central, voltando-se ao ensino das matemáticas, ciências físicas e naturais e também das doutrinas próprias da Engenharia Civil (BAZZO; PEREIRA, 2006, p. 78). Por fim, em 1874, foi criada a primeira Escola Politécnica do Rio de Janeiro (atual UFRJ), que sucedeu a Escola Central e consolidou o ensino da engenharia no país.

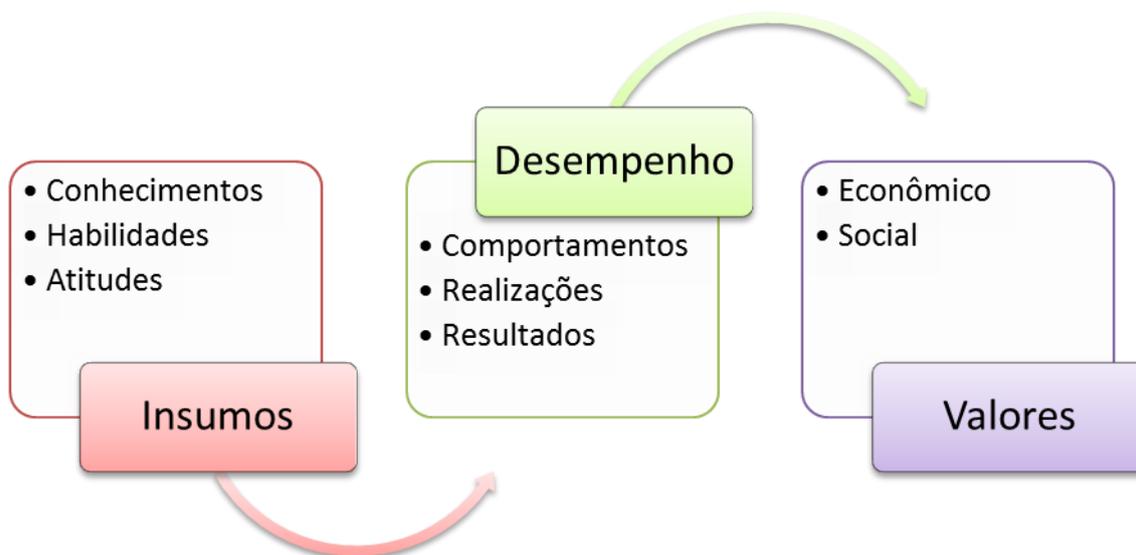
De acordo com Bazzo e Pereira (2006), até 1946, já existiam 15 instituições de ensino de engenharia no Brasil. Em meados da década de 1970, o país já contava com mais de 100 instituições de ensino superior com mais de 300 cursos de engenharia. Hoje, com a crescente demanda, valorização e expansão do mercado de trabalho para os engenheiros no Brasil, existem mais de 200 instituições com mais de 600 cursos de engenharia em todo o país (POLI, 2012).

### **3. Considerações a respeito do conceito de competência**

Com o crescente uso do termo competência no campo da gestão organizacional, várias conotações para o seu significado começaram a surgir. Contudo, conforme sugere Dutra (2004) *apud* Carbone *et al.* (2014), verifica-se que esses significados variados praticamente se alinham em duas correntes de pensamento distintas: a corrente norte-americana, que entende a competência com um estoque de qualificações (conhecimentos, habilidades e atitudes) que credencia a pessoa a exercer determinado trabalho; e a corrente francesa, que entende a competência como um conjunto de realizações da pessoa em determinado contexto.

Partindo para uma visão mais integradora da concepção do que seja competência, os autores Carbone *et al.* (2014, p. 43) entendem a competência como “o desempenho expresso pela pessoa em um dado contexto, em termos de comportamento e realizações decorrentes da mobilização e aplicação de conhecimentos, habilidades e atitudes no trabalho”. Em outras palavras, na opinião destes autores, a competência é a manifestação do uso sinérgico das dimensões da competência (conhecimentos, habilidades e atitudes) por meio do desempenho das pessoas em atingir resultados que agreguem valor econômico e valor social, frente às situações profissionais com as quais se deparam. A figura 1 ilustra tal pensamento.

Figura 1 – Competências como fonte de valor social e econômico



Fonte

: Fleury e Fleury (2001) *apud* Carbone *et al.* (2014), com adaptações

Convém aqui esclarecer o significado das 3 dimensões que compreendem a competência como um todo. Uma definição clara e objetiva é dada pelos autores Carbone *et al.* (2014):

- Conhecimento: corresponde a informações que, ao serem reconhecidas e integradas pelo indivíduo em sua memória, causam impacto sobre seu julgamento ou comportamento. Refere-se ao saber que a pessoa acumulou ao longo de sua vida, algo relacionado à lembrança de conceitos, ideias ou fenômenos.
- Habilidade: está relacionada à aplicação produtiva do conhecimento, ou seja, à capacidade da pessoa de instaurar conhecimentos armazenados em sua memória e utilizá-los em uma ação. As habilidades podem ser classificadas como intelectuais, quando abrangem essencialmente processos mentais de organização e reorganização de informações, e como motoras ou manipulativas, quando exigirem fundamentalmente uma coordenação neuromuscular.
- Atitude: refere-se a aspectos sociais e afetivos relacionados ao trabalho. Diz respeito a um sentimento ou à predisposição da pessoa, que influencia sua conduta em relação aos outros, ao trabalho ou a situações.

Fava (2014, p. 114), por sua vez, define a competência como sendo “o resultado da junção potencializadora dos diferentes aspectos do conhecimento, ou seja, a união do saber, do fazer, do ser e do conviver, aplicados ao contexto de realização”. O conceito de competência deste autor tem como referência os quatro pilares da educação (saber – *episteme*, fazer – *techné*, ser – *noesis*, e conviver – *convivere*) citados no relatório de Jacques Delors para a Unesco, intitulado: Educação, um Tesouro a Descobrir (1996).

#### **4. Metodologia**

Segundo Fonseca e Miyake (2006, p. 3), “a metodologia trata do estudo dos métodos e do processo gerador dos métodos. Também é possível dizer que o método é a estratégia da ação e a técnica é a tática da ação”. Nesta linha de raciocínio, Campos (1992, p. 209) corrobora com a ideia destes autores quando afirma que “o método é a sequência lógica para se atingir a meta desejada”.

Desta forma, o método de pesquisa utilizado neste artigo foi o teórico/conceitual, já que este permite que se traga discussões conceituais a partir da literatura, de revisões bibliográficas e de modelagens conceituais. Foram utilizadas referências bibliográficas com conteúdos que tratavam sobre o ensino na área de engenharia e sobre o desenvolvimento das

competências por parte dos egressos dos cursos de engenharia durante o período de graduação.

É importante ressaltar que também foi realizada uma pesquisa documental acerca da história do ensino da engenharia no Brasil e sobre os paradigmas na educação superior brasileira.

## **5. O paradigma emergente da formação acadêmica do século XXI**

No que se refere ao ensino da engenharia, na visão do renomado consultor empresarial Vicente Falcone, atualmente, o ensino universitário que mais se assemelha aos preceitos da escola de Mieza é o proposto pelo *Olin College*, como pode ser conferido em um trecho de sua entrevista à revista *Época Negócios* (2016, s/p):

O método mais moderno de ensino hoje, pelo menos em engenharia, é o da *Olin College*, de Boston. As pessoas aprendem por projeto. No primeiro dia o professor fala: projeta uma garrafa inquebrável. Mas eu não sei como. Então vai pesquisar para saber. Isso é o que tem de mais moderno no mundo.

A *Olin College* possui um conceito metodológico de formação do profissional em engenharia diferente de qualquer outra instituição de ensino, tendo como foco a formação de “engenheiros-inovadores Olin” que prevejam e entreguem produtos, serviços e sistemas com base nas necessidades das pessoas no mundo real. Dessa forma, sua proposta de sistema acadêmico organiza-se similarmente à metodologia de ensino da escola de Mieza, baseada na tríade do pensamento grego (pensar, perceber e agir) e nos quatro pilares da educação (saber, fazer, ser e conviver).

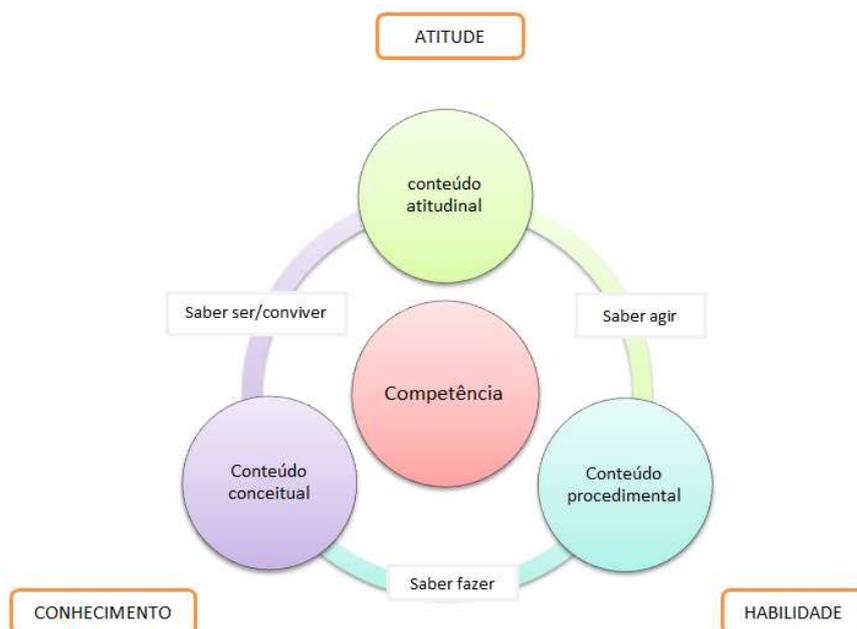
Em seu relatório (*Educação, um Tesouro a Descobrir*, de 1996), Delors explora o conceito de construção do conhecimento alicerçado nestes quatro pilares, revelando um novo modo de gerir o conhecimento, baseado no fomento de competências e habilidades procedimentais e atitudinais que torne os egressos aptos a entrarem, manterem-se e ascenderem no mercado de trabalho. Assim, para garantir a empregabilidade dos seus egressos, os cursos universitários devem fortalecer não só os pilares do ensino da *episteme* e da *techné*, mas também os pilares ligados às habilidades interpessoais (*noesis*) relevantes para a vida em sociedade (*convivere*). Delors (1999) *apud* Fava (2014, p. 113) corrobora esta ideia quando afirma que:

Cada um dos quatro pilares do ensino deve ser objeto de atenção igual por parte do ensino estruturado, a fim de que a educação apareça com uma experiência global a ser levada a cabo ao longo de toda a vida, no plano cognitivo, no prático, para o indivíduo enquanto pessoa e membro da sociedade.

Por conseguinte, um currículo acadêmico que se organize entorno destes pilares promoverá em seus graduandos, e ao longo de toda sua vida, a construção dos pilares do conhecimento (FAVA, 2014, p. 112): **aprender a conhecer**, isto é, adquirir os instrumentos da compreensão; **aprender a fazer**, para poder agir sobre o meio que o cerca; **aprender a viver junto**, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas e **aprender a ser**, elo que integra os três outros pilares.

Nesse sentido, o autor entende que para que a competência se manifeste no ambiente de trabalho, entregando valor para a organização e concomitantemente para o indivíduo e a sociedade, o profissional do século XXI deve ser capaz de conjugar os conteúdos conceituais (conhecimentos técnicos e objetivos sobre sua função) com os procedimentais (técnicas e ferramentas utilizadas no exercício de sua função) para produzir o **saber fazer**; deve ser capaz de unir os conteúdos procedimentais com os atitudinais (formas, maneiras de se comportar profissionalmente e socialmente), resultando no **saber agir**; e deve ser capaz de realizar a junção dos conteúdos atitudinais com os conceituais para gerar o **saber ser** e o **saber conviver/viver junto**. A figura 2 exemplifica este pensamento.

Figura 2 – Conceito de competência do paradigma emergente da formação acadêmica do século XXI



Fonte: adaptado de Fava (2014)

Dentro deste contexto, um ensino acadêmico que propicie a fusão entre os pilares do ensino e do conhecimento com as três dimensões da competência levará ao desenvolvimento

do fator-chave para a garantia e manutenção da empregabilidade tão almejada pelos egressos, a acuidade mental.

## 6. Considerações finais

Para que este paradigma se estabeleça, é imprescindível que o modelo de ensino moldado para formar profissionais especialistas, baseado no acúmulo do saber e de modos de fazer, seja descartado e ceda lugar ao ensino voltado para a capacitação profissional dos indivíduos no sentido de dar-lhes condições de desenvolverem um raciocínio lógico, abstrato, indutivo e reflexivo para que forneçam soluções para problemas que não podem ser resolvidos com a aplicação mecânica de receitas padronizadas.

Em face das transformações do mundo contemporâneo, o ensino baseado no desenvolvimento por competências – denominado por muitos autores e estudiosos no campo do ensino-aprendizagem como Ensino 3.0 – tem como finalidade estimular o pensamento criativo de seus alunos, de fazer-lhes compreender melhor como as pessoas tomam decisões e se comportam em determinadas circunstâncias e instigá-los a serem proativos, responsáveis, dinâmicos, empreendedores e éticos para consigo mesmos e com a sociedade.

## REFERÊNCIAS

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Origens da engenharia. *In: \_\_\_\_*. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: UFSC, 2006.

CAMPOS, V.F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no Estilo Japonês)**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni. Rio de Janeiro: Editora Bloch, 1992.

CARBONE, Pedro Paulo *et al.*. **Gestão por competências e gestão do conhecimento**. 3. ed.. 12ª reimpressão. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014.

ÉPOCA NEGÓCIOS. “Não sei de que pressão estão falando”. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Carreira/noticia/2016/02/nao-sei-de-que-pressao-estao-falando.html>>, Acesso em: 09. Fev. 2016.

FAVA, Rui. **Educação 3.0: aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. 1. ed.. São Paulo: Saraiva, 2014.

FONSECA, Augusto V. M. da; MIYAKE, Dario Ikuo. **Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade**. Anais: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, Ceará. 2006.

POLI – ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO. **História da Engenharia no Brasil**. 2012. Disponível em: <[http://www.poli.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=594&Itemid=270](http://www.poli.br/index.php?option=com_content&view=article&id=594&Itemid=270)>. Acesso em: 24. Jan. 2016.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da Engenharia no Brasil: Séculos XIV a XIX**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1984.