

# Active Learning Applied on Engineering Classes

Gabriel Concentino de Oliveira, Bachelor's Degree Civil Engineering<sup>1</sup>, Benedito Manoel de Almeida, Ph.D. in progress in Mechanical Engineering<sup>2</sup>, Messias Borges da Silva, Ph. D. in Chemical Engineering<sup>3</sup>, Lucio Garcia Veraldo Junior, Ph. D. in Mechanical Engineering<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Brazil, gabriel\_concen@me.com, <sup>4</sup>Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Brazil, lucio.veraldo@lo.unisal.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Brazil, salomaoalmeida@uol.com.br, <sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Brazil, messias.silva@feg.unesp.br.

*Abstract— Over the years in search of new ways of learning, the man is creating new educational tools, leading to the most current active methods of teaching. Thinking on teaching methodologies requires planning and concrete actions to achieve your goal. Hence the importance of scientific research to establish viable alternatives to the better use of knowledge transmitted by teachers. Will weave in this article considerations based on bibliographic studies to determine the feasibility of using Active methodologies, the importance of the attractiveness of this technology, the implementation of projects in higher educations institutions, the study of current concepts, providing practical applications, promoting opportunities to improve academic research to students, as teachers, as well as exemplify higher education institutions which apply such methods of efficiently based on initiatives worldwide.*

*Keywords—Active Learning, Education, Engineering, Learning Styles, Metacognition.*

## I. INTRODUÇÃO

Apesar das instabilidades econômicas, o nível de ingressantes no ensino superior é promissora para o mercado de trabalho, de acordo com Nascimento, Gusso, Maciente, Araújo e Silva (2010), o aumento da escolaridade da população empregada está relacionado a mudanças em curso no aparato econômico do país.

A formação anual de engenheiros é crescente, de acordo com levantamentos feitos pelo professor Sérgio Queiroz, da Universidade Estadual de São Paulo (UNICAMP), estimasse que em 2020 aproximadamente 148 mil engenheiros entrarão para o mercado de trabalho. Deste total, 106 mil graduandos são provenientes do setor privado de ensino, que atualmente oferece meios facilitadores para ingressar no ensino superior, como programas de financiamentos e bolsas estudantis.

Mas para que o mercado de trabalho receba profissionais qualificados, é preciso que a formação tenha sido eficiente. De acordo com Souza (2005), as novas tecnologias, como a pesquisa operacional, a informática, as telecomunicações e as biotecnologias, não só deram origem a novas ferramentas, exigindo uma formação complementar, mas alteraram profundamente os processos de trabalho e suas representações.

Os métodos inovadores de ensino, cada vez mais presentes no cotidiano do estudante são ferramentas capazes de

maximizar o conhecimento, segundo estudos feitos por Freeman; Eddy; McDonough; Smith; Okoroafor; Jordt; Wenderoth (2013), os resultados apontam que houve melhora em 6% na nota dos alunos em aulas com metodologia ativa. Hamouda e Tarlochan (2014) dizem que a metodologia ativa, basicamente é um método que envolve diretamente os estudantes no processo de aprendizagem.

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Lourenço Jr & Veraldo Jr (2015), o atual modelo de formação de engenheiros oferece ao aluno uma representação “bidimensional”, narrativa de uma realidade que é tridimensional e complexa. Desvinculada dessa realidade, a teoria acaba perdendo o papel de importante ferramenta para sua compreensão. A consequência é que os novos cursos, desde a concepção, foram definidos a partir de outros paradigmas.

Para Goergen (2010), uma das principais perguntas que as instituições de educação superior devem se colocar é o que significa educar no contexto do modelo socioeconômico contemporâneo.

Aguiar Neto (2011) relata que no contexto brasileiro, para se alcançar a competitividade é importante difundir o papel da Engenharia, a sua importância e de suas aplicações, assim como, a necessidade de se desenvolver uma cultura empreendedora e a capacidade de inovação na formação de um engenheiro, além disso, maior integração de estudos interdisciplinares.

A complexidade crescente dos diversos setores da vida no âmbito mundial, nacional e local tem demandado o desenvolvimento de capacidades humanas de pensar, sentir e agir de modo cada vez mais amplo e profundo, comprometido com as questões do entorno em que se vive, Berbel (2012).

Para Fernandes (2013), a solução da maior parte dos problemas atuais nas diferentes áreas do conhecimento tem requerido um diálogo mais efetivo entre disciplinas e entre profissionais. Isso envolve a mobilização de diferentes especialistas e conhecimentos na tentativa de definir metas de ação e intervenções favoráveis na direção de soluções mais adequadas.

Segundo Sousa & Dourado (2015) é possível afirmar que as experiências inovadoras na maioria das vezes são implantadas a partir de práticas de ensino individuais bem-

**Digital Object Identifier:** (to be inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

sucedidas, onde os docentes alcançaram resultados de destaque em sua atuação pedagógica, facilitando, por isso, sua disseminação e ampliação nas demais instituições.

### III. METODOLOGIA

O mundo moderno em especial o mercado de trabalho, exige dos alunos um perfil inovador, empreendedor e com grande facilidade de tomada de decisão. A conquista de melhores níveis de qualidade em qualquer estágio e área de ensino, vem desafiando educadores a encontrarem alternativas para suas propostas pedagógicas (FRANCISCHETTI, 2014).

A figura 1, exemplifica o funcionamento do método de aprendizagem dos estudantes, com isso as universidades podem desenvolver suas habilidades de acordo com a demanda.

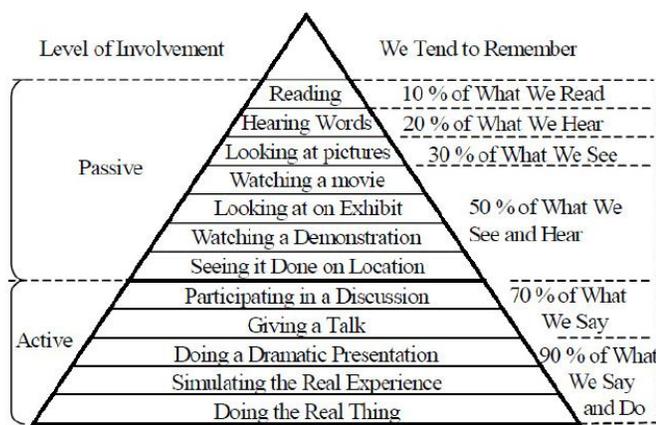


Fig. 1 The cone of learning, Krivickas

A partir da necessidade de inovar a metodologia de ensino, o UNISAL (Centro Universitário Salesiano de São Paulo), localizado na cidade de Lorena, São Paulo, vem implantando projetos interdisciplinares baseando nos princípios da iniciativa mundial CDIO.

Desde o primeiro semestre os estudantes desenvolvem projetos de engenharia, no qual estarão aprendendo de forma conjunta e ativa os conceitos propostos, além do desenvolvimento da habilidade de trabalho em equipe, segundo Yin (2001) a principal tendência é que estes tentem esclarecer o motivo pelo qual uma decisão ou um conjunto de decisões foram tomados, como foram incorporadas e com quais resultados alcançados.

A formação integral está relacionada a projetos inovadores, desenvolvimento de novos produtos de forma tecnológica e em ambientes colaborativos.

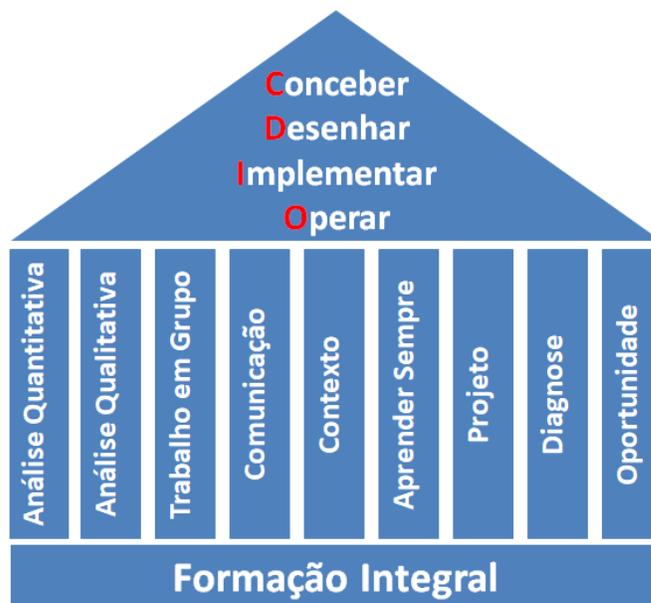


Fig. 2: Matrizes do CDIO

A iniciativa CDIO™ é uma estrutura educacional inovadora para produzir a próxima geração de engenheiros. O *framework* fornece aos alunos uma educação fundamentada em situações reais de engenharia no contexto de (*Conceive*– Conceber; *Design* – Projetar; *Implement* – Implementar; *Operate* – Operar). Em todo o mundo, colaboradores adotaram a iniciativa como o quadro de seu planejamento curricular e avaliação baseada em resultados. Colaboradores reconhecem que um ensino da engenharia é adquirido por um longo período e em uma variedade de instituições, e que educadores em todas as partes deste espectro podem aprender com a prática em outro lugar. A rede congratula-se com membros em uma variada gama de instituições dedicadas a fornecer aos alunos uma base inicial de qualidade. (CDIO, 2018).

Nesse sentido, cabe ao professor adaptar essas novas tecnologias à favor do processo de ensino-aprendizagem; criando e disponibilizando outros horizontes, novas abordagens, informações e possibilidades interativas, de forma prática e rápida (Quintilhano; Tondato, 2017).

### CONCLUSÃO

Os novos métodos ativos de ensino se mostram eficientes na questão de fazer o aluno como protagonista na aprendizagem, a iniciativa CDIO (*Conceive*– Conceber; *Design* – Projetar; *Implement* – Implementar; *Operate* – Operar) tem como objetivo formar profissionais comprometidos, estratégicos, impactantes e capazes de serem líderes, visto que o mercado de trabalho requer habilidades técnicas e interpessoais.

Stedile (2003), um ambiente educacional se refere ao lugar ou espaço onde ocorre a aprendizagem, onde é possível encontrar atividades e recursos para o aluno utilizar como ferramentas, para interpretar as informações que resultam da interação com o meio e com outras pessoas. Dessa maneira, os alunos podem explorar suas próprias ideias, estratégias e metas de aprendizagem, com autonomia e responsabilidade sobre a construção de seu próprio conhecimento, possibilitando a melhor compreensão.

Com a formação eficiente dos novos engenheiros, os cenários mundiais serão mais equilibrados, entre pessoas e meio ambiente. Atualmente a formação está muito além de apenas saber executar cálculos, é preciso saber solucionar os problemas cotidianos e trabalhar em equipe.

#### REFERÊNCIAS

- [1] AGUIAR, Benedito G. Educação em Engenharia: Realidade Atual. In: Anais: XXXIX–Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Blumenau/SC. 2011.
- [2] BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2012.
- [3] CDIO. About CDIO. Available in: <<http://www.cdio.org/>>. Access in March 2018.
- [4] EWERS, Juliana. Em três anos, número de engenheiros formados já supera em 2,5 vezes demanda prevista para 2020. *Inovação - Revista Eletrônica de P, D&I*, 2014. Available in: <<http://www.inovacao.unicamp.br/reportagem/em-tres-anos-numero-de-engenheiros-formados-ja-supera-em-25-vezes-demanda-prevista-para-2020/>>Access in September 2017.
- [5] FERNANDES, Belquis L. Projetos interdisciplinares: aprendizagem baseada em problemas (PBL). In: XLI COBENGE-CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, Gramado, Rio Grande do Sul. 2013.
- [6] FRANCISCHETTI, Ieda et al. Active Learning Methodologies: An Experience for Faculty Training at Medical Education. *Creative Education*, v. 5, n. 21, p. 1882, 2014.
- [7] FREEMAN, Scott et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014.
- [8] GOERGEN, P. Formação Superior: entre o mercado e a cidadania. In: PEREIRA, Elizabete. *Universidade e currículo: Perspectivas da educação geral*. Campinas: Mercado das Letras, 2010.
- [9] HAMOUDA, A. M. S.; TARLOCHAN, F. Engaging Engineering Students in Active Learning and Critical Thinking through Class Debates. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 191, p. 990-995, 2015.
- [10] Romanas V. Krivickas (2005). Active Learning at Kaunas University of Technology. *Global Journal of Engineering Education*, Vol.9, No.1, 43- 47.
- [11] LOURENÇO Jr, J., VERALDO Jr, L. G. CDIO approach: description of the experience in a brazilian HEI. *Proceedings of the 11th International CDIO Conference*, Chengdu University of Information Technology, Chengdu, Sichuan, P.R. China, 2015
- [12] MARKHAM, Thom. *Project based learning handbook: A guide to standards-focused project based learning for middle and high school teachers*. Buck Institute for Education, 2003.
- [13] NASCIMENTO, Paulo A. Meyer M. et al. Escassez de engenheiros: realmente um risco?. 2010
- [14] SOUZA, S. C.; DOURADO, Luis. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *HOLOS*, v. 5, 2015.
- [15] STEDILE, Nilva Lúcia Rech; FRIENDLANDER, Maria Romana. Metacognição e ensino de enfermagem: uma combinação possível?. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 2003.
- [16] TRIBUNA DO NORTE, Jornal. Unisal abre inscrições para o Vestibular unificado 2017. Available in: <<http://jornaltribunadonorte.net/noticias/unisal-abre-inscricoes-para-o-vestibular-unificado-2017/>>. Access in March 2018.
- [17] QUINTILHANO, Silvana Rodrigues; TONDATO, Rogerio. A sala de aula invertida como estratégia pedagógica: Aplicação na Engenharia de Produção. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, Brasil, 2017.