

PONTOS RELEVANTES PARA A IMPLANTAÇÃO DA ENGENHARIA ATIVA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DOCENTE EM CURSOS DE ENGENHARIA NOS INSTITUTOS FEDERAIS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Mário Lucio Roloff

Instituto Federal Catarinense, Campus Rio do Sul, Unidade Tecnológica
Rua Mafalda Lingner Porto, 93, Bairro Progresso
89163-644 - Rio do Sul – SC

Micheli Cristina Starosky Roloff

Instituto Federal Catarinense, Campus Rio do Sul, Unidade Urbana
Rua Abraham Lincoln, 210, Bairro Jardim América
CEP 89160-202 - Rio do Sul - SC

Resumo: Este artigo apresentará considerações sobre a experiência docente dos autores na comemoração dos seus 20 anos (12 + 8 anos) no ensino engenharia nas mais diversas modalidades – tecnologia, bacharelado e pós-graduação – no estado de Santa Catarina. O objetivo com o artigo é compartilhar a experiência com o ensino-aprendizagem ativo em engenharia em especial, o ensino baseado em projetos e a aprendizagem baseada em competências, habilidades e atitudes. Esses conceitos estão inseridos na PROPOSTA DE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O CURSO DE ENGENHARIA elaborada pela ABENGE e MEI/CNI para a CES/CNI do MEC. O cenário desta discussão é a atuação profissional nos dois Institutos Federais (IFs) presentes no estado de Santa Catarina – Instituto Federal Catarinense & Instituto Federal de Santa Catarina. Os autores atuam em cursos de tecnologia e bacharelado em engenharia em diversos campus desses dois institutos durante suas carreiras como docentes de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT). Neste artigo serão apresentados alguns pontos que consideramos relevantes desta proposta pedagógica utilizada como referência pela ABENGE e MEI/CNI em conjunto com o MEC. Conclui-se o artigo com alguns desafios a sua implementação. Nossa intenção é contribuir com a discussão sobre o ensino de engenharia ativa no Brasil.

Palavras-chave: Competências. Engenharia Ativa. Relato de Experiência. Projetos Integradores.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos muito se tem escrito e discutido sobre o ensino em Engenharia, em especial, que é necessário reduzir o *gap semântico* entre o currículo de Engenharia utilizado na maioria dos cursos do país e as expectativas do mercado quanto ao perfil do egresso desses cursos. Observa-se que é consenso entre a academia e o mercado que mudanças são necessárias, ainda mais quando a própria indústria passa por uma mudança de paradigma de

sistema produtivo desde de 2010 quando a Alemanha definiu a década 2010-2020 como período para o país implantar a 4ª Revolução Industrial. Ao contrário das outras três revoluções, esta é uma revolução com data de início (2010) e data para cumprir seus objetivos (2020), pelo menos na Alemanha. E nós no Brasil também estamos vivendo essas mudanças no sistema de produção em maior ou menor intensidade.

Nas próximas seções será relatada a experiência dos autores com essas iniciativas em contraponto com a abordagem dita tradicional. Nossa atuação soma 20 anos no ensino de engenharia nos Institutos Federais do estado de Santa Catarina, acreditamos que a soma dos nossos anos atuando nesses cursos (12 + 8 anos) pode contribuir na discussão sobre a PROPOSTA DE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O CURSO DE ENGENHARIA coordenada pela CES/CNE do MEC que foi elaborada em conjunto pela ABENGE & MEI/CNI durante o COBENGE 2018.

2 DELIMITAÇÃO DO ESCOPO

Aprendizagem Ativa, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Orientada ao Problema, Síntese Baseada em Problema, Aprendizado Guiado por Processos, Aprendizagem em Equipes liderada por Pares, Aprendizagem Baseada em Projetos são algumas das denominações dos inúmeros meios, métodos, metodologias para ensinar engenharia de ‘outra maneira’ (WOODS, 2013). Propostas de novas abordagens surgiram em todas as partes do globo, mas algumas criaram uma rede mundial como a iniciativa CDIO (*Conceive – Design – Implement – Operate*) formada por instituições de todo o globo e com representante no Brasil, o Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL). Essas instituições possuem como meta criar *a worldwide collaborative to conceive and develop a new vision of engineering education* (CDIO, 2018). De uma forma ampla, formar engenheiros sintonizados com as demandas atuais e futuras do mercado. No Brasil, algumas IES já no final do século XX propuseram novos projetos pedagógicos para cursos da área de engenharia, um movimento forte aconteceu nos CEFETs que alguns se tornaram IFs.

Pode-se afirmar que hoje inclusive as grandes instituições do setor empresarial dedicam esforços na concepção da nova engenharia no país. A iniciativa que conta com maior representatividade é o grupo de trabalho dirigido pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE) que fazem parte a indústria por meio da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) da Confederação Nacional da Indústria (CNI), a Secretaria da Educação Superior (SESU) do MEC e a ABENGE como mediadora e proponente. Esse grupo de trabalho elaborou o documento – PROPOSTAS DE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O CURSO DE ENGENHARIA – cujas premissas são (ABENGE & MEI/CNI, 2018):

- i) *A mais urgente, elevar a qualidade do ensino em Engenharia no país;*
- ii) *Permitir maior flexibilidade na estruturação dos cursos, de modo a induzir as instituições de ensino a inovar em seus modelos de formação;*
- iii) *Reduzir a taxa de evasão nos cursos de Engenharia.*

As diretrizes são entendidas como normas que orientam o projeto e o planejamento de um ensino de graduação, conforme exposto pelo movimento TODOS PELA EDUCAÇÃO. Essas iniciativas do CDIO e da ABENGE & MEI/CNI servem como referencial teórico para a discussão sobre aprendizagem ativa e nossa experiência neste contexto.

3 PONTOS RELEVANTES PARA A IMPLANTAÇÃO DA ENGENHARIA ATIVA

Ao longo dos nossos 20 anos atuando como docentes em cursos de tecnologia e bacharelado em engenharia observamos alguns pontos relevantes para a implantação da abordagem de ensino-aprendizagem ativa.

3.1 Projeto Pedagógico do Curso

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) precisa ser um documento além de uma matriz curricular com disciplinas nas áreas de interesse do corpo docente. O documento PROPOSTAS DE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O CURSO DE ENGENHARIA elaborado pela ABENGE e MEI/CNI destaca: “[...] Além desse perfil geral de formação na área de Engenharia, o projeto de cada curso deve contemplar as características do perfil do egresso em acordo com a subárea de Engenharia do curso e, ainda, as especificidades agregadas para atender demandas, sejam elas regionais, tecnológicas ou de outra natureza.” (ABENGE & MEI/CNI, 2018). Não está escrito no documento o que acontece em muitos PPCs: ‘atender aos desejos e anseios do corpo docente’. Além de atender ao que está escrito no documento da ABENGE é importante incentivar o empreendedorismo; a busca por inovação; aprimorar as competências em administração e gestão, com iniciativas como a empresa júnior, o PET, o Centro Acadêmico, grupos de pesquisa & extensão, grupos de competição (como robótica, carro elétrico, BAJA, etc.); e fomentar a participação em prêmios de inovação e empreendedorismo.

Todo PPC normalmente está organizado em um tripé que serve inclusive como parâmetro para métricas de avaliação do curso pelo INEP: recursos humanos (docentes e técnicos administrativos); infraestrutura; e abordagem pedagógica. Constatamos que não é possível promover uma engenharia inovadora sem esses três elementos aderirem ao modelo de aprendizagem ativa. A aprendizagem ativa está bem definida com uma série de opções de meios, métodos, metodologias, técnicas e abordagens divulgadas amplamente na literatura e em congressos, enfim, escrever um PPC propondo uma engenharia ativa orientada ao mercado não é o desafio. Uma infraestrutura que promova a aprendizagem ativa também é possível, com laboratórios temáticos onde os discentes experimentam, espaços que incentivem a pesquisa, extensão e empreendedorismo também são construídos com investimento financeiro, salas de aula preparadas para a aprendizagem ativa também são construídas ou as existentes adequadas. Todavia, o maior desafio é capacitar e ‘trazer para o jogo’ o corpo docente e técnico administrativo para atuar em um modelo que exige maior envolvimento, atualização constante, atendimento direto e individualizado dos discentes, maior dinamicidade na sala de aula e abrir mão do controle e estabilidade promovidos pela abordagem tradicional.

Ou seja, elaborar um PPC de engenharia ativa não é o maior desafio, e sim convencer àqueles que o escreverem a seguirem o que está escrito. Por isso, o próximo tópico discute sobre os Recursos Humanos.

3.2 Recursos Humanos

Vamos dividir este tópico em dois: os recursos humanos – docentes e técnicos; e os recursos humanos – discentes. Ambos possuem suas características e papéis distintos na implantação de uma Engenharia Ativa.

Docentes e Técnicos Administrativos

É sabido que o modelo tradicional mostra esgotamento na relação docente-discente, contudo, acreditamos que essa crise paradigmática que vivemos é a oportunidade para implantar, experimentar e aprimorar novas estratégias de ensino-aprendizagem.

Nesses anos de docência não foi apenas uma vez que ouvimos argumentos como: “*por que fazer isso se o meu salário não muda?*” Sim, o salário permanece o mesmo, não conhecemos ainda algum docente ou técnico administrativo que possui na sua folha de pagamento algum item como RAA – Retribuição por Aprendizagem Ativa, que talvez seria um bom incentivo para muitos. Contudo, alguns tipos de retorno por se envolver na Aprendizagem Ativa seriam: (i) destaque profissional dos discentes frente aos com abordagem tradicional; (ii) maior envolvimento dos discentes com atividades extracurriculares na comunidade externa (associações, movimentos, grupos de trabalho); (iii) atuar como mentor em programas e prêmios que incentivem o empreendedorismo e inovação; (iv) promover pesquisa e extensão derivados de estudos realizados em sala de aula; (v) aproximação da academia com a comunidade externa via projetos interdisciplinares ou integradores que geram protótipos e estes podem viabilizar a cooperação para projetos mais audaciosos; (vi) e, também contribuir com resultados que fundamentem nossas publicações científicas e participação em eventos em áreas como da Educação em Engenharia (este é um exemplo).

Os docentes e técnicos administrativos envolvidos na Engenharia Ativa necessitam mudar a forma de trabalhar e entender a Educação em Engenharia, diante disso, antes de investir tempo e recursos financeiros na elaboração de um PPC e na construção de uma infraestrutura para aprendizagem ativa é essencial um plano de capacitação e convencimento dos docentes e técnicos administrativos que atuarão nesse curso. Sabemos que convencer 100% é utópico e toda unanimidade é perigosa, contudo, a experiência que temos mostra que aqueles docentes que atuam com aprendizagem ativa conseguem fazer e fazer alguma diferença. O maior desafio é manter o discurso pró-aprendizagem ativa e evitar aqueles que ‘remam contra’ nossa sugestão sempre é: “*Não concorda? Não deseja participar? OK! Muito ajuda quem não atrapalha!*”

Discentes

A primeira competência a ser desenvolvida pelos discentes matriculados em um curso com abordagem de ensino-aprendizagem ativa é: *compreender a aprendizagem ativa e as responsabilidades dos discentes nesta abordagem*. Os discentes que iniciam em um curso com aprendizagem ativa, na sua grande maioria, são egressos de cursos de nível médio com abordagem tradicional. Neste contexto, além da recuperação do *déficit* do ensino médio em termos de conhecimento é essencial apresentar e capacitar os discentes na aprendizagem ativa. Nos cursos que atuamos, algumas ações são utilizadas para apresentar ao discente esta abordagem de ensino-aprendizagem e são descritas na seção 3.3.

3.3 Capacitação em Engenharia Ativa dos Discentes

Outro ponto que concordamos que devemos destacar e merece uma seção própria é a capacitação dos discentes nesta nova abordagem de ensino-aprendizagem. Argumentamos que além de capacitar os docentes e técnicos administrativos, possuir uma infraestrutura adequada e um PPC nesta filosofia é fundamental ‘apresentar e combinar com os jogadores o esquema de jogo’.

Introdução a Engenharia

A disciplina além dos aspectos de Introdução à Engenharia de uma forma geral, aos aspectos específicos da modalidade de engenharia que está cursando também utiliza parte da carga horária para apresentar o PPC do curso, sua infraestrutura, seu corpo docente e linhas de atuação, as possibilidades de atividades extracurriculares, de pesquisa e extensão e outras iniciativas (como a Empresa Jr.). E com maior ênfase é apresentada a abordagem pedagógica proposta no PPC, ou seja, os meios, os métodos, as metodologias associadas com o ensino-aprendizagem ativo e quais destes estarão presentes no decorrer do curso (PPC, Engenharia Mecatrônica, Campus Rio do Sul, IFC, 2016).

Projeto Integrador

O conjunto de unidades curriculares conhecidos como Projetos Integradores (PIs), presentes nos cursos com aprendizagem ativa nos quais atuamos, é um diferencial crucial do ensino-aprendizagem ativo, na nossa opinião. Essas disciplinas possuem os seguintes objetivos (PPC, Engenharia Mecatrônica, Campus Rio do Sul, IFC, 2016):

- desenvolver protótipos que visam solucionar problemas do setor empresarial e/ou educacional;
- estimular o relacionamento profissional por meio do trabalho em equipe;
- integrar os conhecimentos adquiridos ao longo de cada semestre;
- adquirir habilidades técnicas;
- gerar artigos de cunho tecnológico para divulgação em congressos e revistas;
- apresentar os protótipos gerados em feiras do setor industrial e/ou educacional.

Os PIs caracterizam-se por serem um processo educativo desencadeado por uma questão, ou um problema, que favorece a análise, a interpretação e a crítica. A aprendizagem acontece a partir da interação entre o discente e o objeto do conhecimento. Propicia ainda a cooperação entre docentes e entre docentes e discentes, fortalecendo a motivação, a autonomia, a criatividade, a ação, a produção, o compromisso, a discussão, o dinamismo e a comunicação (PPC, Engenharia Mecatrônica, DAMM, IFSC, 2016).

Nos cursos onde atuamos, ao longo do desenvolvimento curricular, o discente realiza vários Projetos Integradores, nos quais as pesquisas são desenvolvidas sob as premissas de propiciarem a troca de ideias entre a comunidade, as empresas, os discentes e os egressos; de realizarem prioritariamente atividades de pesquisa que propiciem retorno direto ao ensino e, em segundo plano, as necessidades apontadas pela cadeia produtiva; de que produzam material didático e incentivem o espírito empreendedor possibilitando novas perspectivas econômicas e de que documentem o processo a fim de contribuir com a produção acadêmica e científica (PPC, Engenharia Mecatrônica, DAMM, IFSC, 2016).

Normalmente os temas dos projetos integradores surgem a partir da proposição pelos docentes (que podem receber as demandas da comunidade interna ou externa) de um produto final a ser entregue, ou um universo do conhecimento a ser explorado, de acordo com as competências profissionais a serem construídas naquele semestre. Vale destacar que o resultado dos Projetos Integradores não são produtos finais, processos melhores, uma nova tecnologia, uma patente e sim é um estudo exploratório que pode resultar em um protótipo. Esse protótipo pode ser a primeira etapa para uma pesquisa e desenvolvimento posterior em cooperação.

Acredita-se que os Projetos Integradores atendem integralmente as necessidades de práticas profissionais, pois permitem o desenvolvimento de soluções em várias áreas de atuação do egresso, com níveis de complexidade diferenciados ao longo de todo o

desenvolvimento curricular (PPC, Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, DAMM, CEFET-SC, 2006).

Neste contexto, o Projeto Integrador I, que acontece no primeiro semestre do curso, atua também na capacitação dos discentes no modelo de engenharia ativa, iniciando no contexto do curso que exigirá além do desenvolvimento de competências e habilidades técnicas, atitudes de gestão de projetos e equipes.

Contrato de Trabalho Pedagógico

Outra das ações da abordagem ativa com qual tivemos contato é o CONTRATO DE TRABALHO PEDAGÓGICO que foi elaborado para atender a necessidade de aproximação da instituição (coordenação de curso e docentes) dos discentes para conhecê-los, diferenciá-los e desta forma implicá-los responsabilmente no êxito do processo de ensino-aprendizagem.

Esta ação surgiu da necessidade de conhecer o discente não apenas como dado estatístico (ampla concorrência/cota; histórico escolar; indicadores sócio-econômicos...), mas como sujeito do processo, em sua singularidade. Esta necessidade de conhecer o discente e com ele firmar um vínculo de aprendizagem foi a propulsora na busca de uma atividade que pudesse atender o discente individualmente. A partir de experiências profissionais, pessoais e educacionais elaborou-se uma atividade de acompanhamento dos alunos que convencionou-se chamar de CONTRATO DE TRABALHO PEDAGÓGICO, que se estabelece a partir de uma entrevista, designada, ENTREVISTA DE ACOLHIMENTO (GUIMARÃES & SÁ, 2008).

A ideia deste contrato é criar um laço, um vínculo de confiança com o discente. A função imaginária do contrato, feito no início do curso, é estabelecer entre instituição e os discentes relações cordiais, um contato permanente, direto, amigável.

Avaliação de 50% e 100% da Carga Horária do Semestre

Normalmente o semestre ocorre ao longo de 20 semanas letivas contabilizando ao final deste, 400h de carga horária de ensino. Uma ação que contribui para o curso com abordagem ativa como *feedback* discente sobre o andamento das atividades durante o semestre são reuniões de avaliação na 10ª semana (200h) e na 20ª semana (400h). Nestas reuniões os discentes responderam previamente a uma pesquisa de opinião sobre cada uma das disciplinas que está cursando, sobre os docentes e técnicos administrativos, sobre a coordenação do curso e a infraestrutura. Aqueles pontos que chamam atenção são discutidos nesta reunião onde estão presentes os docentes das disciplinas e os discentes. A dinâmica simplificada passa pela apresentação dos resultados da pesquisa; explanação dos docentes; explanação dos discentes; e, após, privadamente, os docentes avaliam os resultados do semestre (400h) para posterior publicação.

3.4 Articulação com a Comunidade Externa

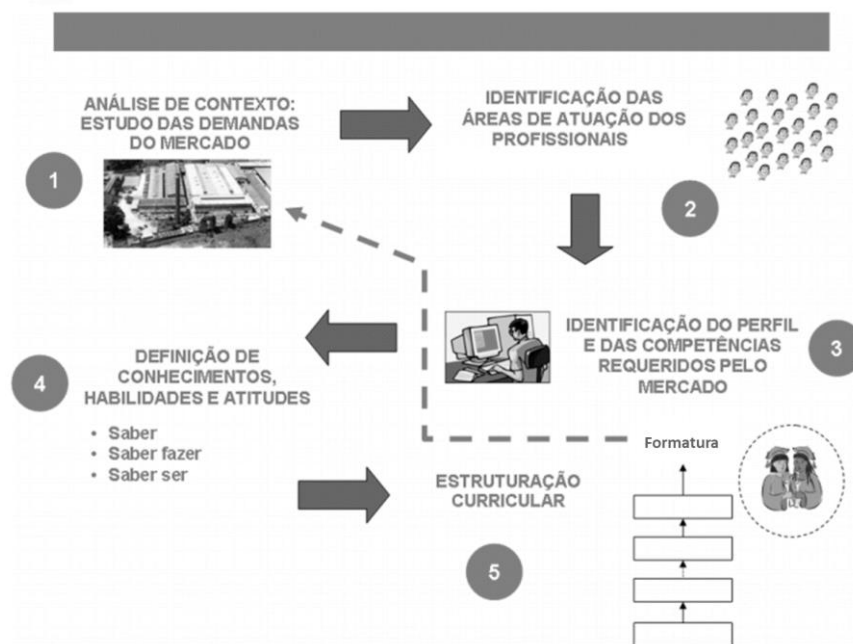
Aqui também resgatamos citação do documento – PROPOSTAS DE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O CURSO DE ENGENHARIA (ABENGE & MEI/CNI, 2018): “*Para a formação em Engenharia na atualidade, o foco deve estar no desenvolvimento de competências, o que ocorre de maneira mais profícua através da implementação de atividades de contextualização e as organizações são os espaços privilegiados, por serem os locais onde a aplicação da Engenharia ocorre de fato. A par disso, os cursos devem interagir com estas organizações para desenvolver atividades, que devem ser implementadas a partir de projetos desenvolvidos em comum. É importante que estes projetos prevejam a ação de docentes nas empresas e, também, dos profissionais destas empresas no âmbito do curso.*”

Resgatando a discussão sobre o PPC, este é outro ponto relevante na elaboração do PPC do curso de Engenharia em sintonia com o documento – PROPOSTAS DE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O CURSO DE ENGENHARIA (ABENGE & MEI/CNI, 2018), o envolvimento da comunidade externa. Em poucas palavras: o PPC deve ser construído de FORA para DENTRO e não o contrário, que é o que acontece hoje em muitos casos. Normalmente o PPC é elaborado por uma comissão formada por docentes e técnicos administrativos da instituição (Núcleo Docente Estruturante) que possuem uma visão de perfil de egresso e outros tantos desejos pessoais que gostariam que se materializassem no curso para atender a si e aos pares (Colegiado do Curso). Para ser coerente com as PROPOSTAS DE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O CURSO DE ENGENHARIA é fundamental que a comunidade externa representada (associações empresariais, empresas de destaque regional ou nacional, entidades que representem o arranjo produtivo local) sejam convidadas para participar ou ao menos avaliarem a proposta de PPC antes de ser submetida para apreciação da instituição ofertante. A Figura 1 esboça essa concepção que acreditamos contribuir para diminuir o *gap semântico* entre a academia e a comunidade externa.

Nestes anos de atuação docente, é inegável a contribuição positiva da aproximação dos cursos onde atuamos com a comunidade externa (associações empresariais, comunitárias, movimentos organizados, organizações não-governamentais, outras instituições de ensino e empresas) desde a concepção até o possível encerramento da oferta. É importante destacar que toda relação sempre aconteceu de forma a respeitar a autonomia do Instituto Federal (IF) não ocorrendo qualquer intervenção com o objetivo de garantir qualquer preferência ou algum privilégio. Este aspecto é normalmente questionado quando um curso de engenharia orientado ao mercado é elaborado e submetido a avaliação.

A aproximação com a comunidade externa também fortalece o curso, uma vez que, a comunidade externa se envolve com o dia-a-dia do curso, suas forças e fraquezas, as oportunidades e ameaças por qual o curso possa estar passando.

Figura 1 – Estruturação curricular orientada ao mercado.



Fonte: Os Autores

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nós concordamos que o principal desafio na implantação do Ensino-Aprendizagem Ativo em cursos de Engenharia está explicitado no seguinte trecho do trabalho de Lima (2017): “[...] *deve-se considerar que a força da inércia representa um forte obstáculo a ser enfrentado, quando se buscam mudanças na prática educacional. A polêmica, ainda atual, em relação à transferência do centro do processo do professor [...]*” (LIMA, 2017, p.431).

Diante do posto e vivenciando-se o dia-a-dia de cursos com ensino baseado em projetos e aprendizagem baseada em competências, habilidades e atitudes, constata-se que as exigências em sala de aula e extraclasse são maiores e a responsabilidade do docente é ampliada – transmissor de conhecimento e mentor dos discentes. Sim, os docentes devem estar preparados para atuar além de transmissores de conhecimento e atuar também como mentores/tutores/gestores dos discentes. Na Engenharia Ativa os discentes se deparam com situações de tomada de decisões (tal como nas empresas) em várias situações extracurriculares (nos projetos de pesquisa e extensão, nos grupos de trabalho, nos times de competição) e estas decisões também ocorrem nas disciplinas que fazem parte de cada semestre do curso, disciplinas estas que se encontram articuladas com práticas que estimulam até mesmo a inovação e o empreendedorismo no discente.

Outro ponto importante desta abordagem ativa é a geração e a divulgação do conhecimento para a comunidade interna e externa. A transferência da tecnologia de forma articulada com a comunidade interna e externa fomenta novas parcerias para novos projetos e garante apoio para continuidade e fortalecimento do curso.

Conclui-se que com a experiência de 20 anos (12+8) neste modelo de engenharia ativa dois importantes resultados para qualquer Instituição de Ensino Superior são alcançados: *capacitar profissionais qualificados para o exercício da profissão atendendo ao mercado de trabalho; e, produzir, divulgar e transferir conhecimento para a sociedade.*

Todavia, é necessário ressaltar que tal abordagem apresenta resultados positivos quando:

- existe um envolvimento direto do corpo docente e discente com o ensino-aprendizagem ativo;
- o corpo docente está articulado e em sintonia com a comunidade externa (associações, movimentos, outras instituições, empresas...);
- o fazer diferente não é um obstáculo ao corpo docente e técnico administrativo;
- o corpo docente possui uma visão orientada para a pesquisa aplicada, inovação e geração de novos negócios;
- o corpo docente é constituído por profissionais que vivenciaram a carreira profissional anteriormente ou em paralelo;
- o ensino baseado em projetos (ou outro meio, método ou metodologia ativa) é uma ferramenta rotineira na articulação entre as disciplinas (e os docentes) com o objetivo de inserir o discente na prática de engenharia;
- existe o incentivo a inovação e ao empreendedorismo em todo o ecossistema do curso.

Para encerrar, Lima (2017) também argumenta que “[...] *quanto mais ativo, crítico e reflexivo for esse processo, maiores serão as chances para produzirmos mudanças na educação e na sociedade.*” e também concordamos neste aspecto, que é preciso sair da inatividade e das discussões e passar para ações concretas. Essas ações podem estar isoladas no contexto de uma disciplina de um professor de curso de uma Instituição de Ensino Superior em um município de um estado do nosso país ou serem ações articuladas nacionalmente como a PROPOSTA DE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS

PARA O CURSO DE ENGENHARIA (ABENGE & MEI/CNI, 2018), o importante é transformar toda essa ‘energia POTENCIAL em energia CINÉTICA’!

REFERÊNCIAS

ABENGE & MEI/CNI. Diretrizes para o Curso de Engenharia – ABENGE MEI/CNI. Brasília, 2018. Disponível em: www.abenge.com.br. Acesso em: 15 abr. 2018.

CDIO Initiative Website. Conceiving — Designing — Implementing — Operating (CDIO). Disponível em: <http://www.cdio.org>. Gotenburgo, Suécia. Acesso em: 20 abr. 2018.

GUIMARÃES, S. L.; SÁ, S. R. L. de. Contrato de trabalho pedagógico: uma experiência no Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina. Fazendo Gênero 8 – Corpo, Violência e Poder. ST 38 - Ciência, tecnologia e poder: conhecimento e práticas de gênero. Florianópolis, 25 a 28 de agosto de 2008. Disponível em: http://www.fazendogenero.ufsc.br/8/sts/ST38/Guimaraes-Sa_38.pdf Acesso em: 24 abr. 2018

LIMA, Valéria Vernaschi. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino aprendizagem.

Constructivist spiral: an active learning methodology. Interface - Comunicação, Saúde, Educação. 21, 61, 421-434, Apr. 2017.

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO SUPERIOR (PPC), ENGENHARIA MECATRÔNICA- BACHARELADO - CAMPUS RIO DO SUL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (SETEC), INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE (IFC), Campus Rio do Sul, Outubro, 2016.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO (PPC) ENGENHARIA MECATRÔNICA, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (SETEC), INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA (IFSC), Campus Florianópolis, Março, 2016.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO (PPC) CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (SETEC), INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA (IFSC), Campus Florianópolis, Março, 2008.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO (PPC) CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (SETEC), CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA (CEFET-SC), Campus Florianópolis, Março, 2006.

WOODS, D. R. Problem-Oriented Learning, Problem-Based Learning, Problem-Based Synthesis, Process Oriented Guided Inquiry Learning, Peer-Led Team Learning, Model-Eliciting Activities, and Project-Based. Learning: What Is Best for You? ACS Publications.

America Chemical Society. Industrial and Engineering Chemical Research 2014, no. 53, pgs. 5337–5354. Washington, DC, USA. dx.doi.org/10.1021/ie401202k

RELEVANT POINTS FOR THE IMPLANTATION OF ACTIVE ENGINEERING: A REPORT OF TEACHING EXPERIENCE IN ENGINEERING UNDERGRADUATE COURSES AT FEDERAL INSTITUTES IN SANTA CATARINA STATE

Abstract: *This article will present considerations about the teaching experience of the authors in the commemoration of their 20 years (12 + 8 years) in the teaching of engineering in the most diverse modalities - technology, bachelor and postgraduate degree - in the state of Santa Catarina. The purpose of the article is to share the experience with active learning in engineering. In particular, project-based learning and learning based on skills, abilities and attitudes. These concepts are included in the PROPOSAL OF NATIONAL CURRICULAR GUIDELINES FOR THE ENGINEERING COURSE prepared by ABENGE and MEI/CNI for the CES/CNI of MEC. The scenario of this discussion is the professional performance in the two Federal Institutes (IFs) presents in the state of Santa Catarina – Catarinense Federal Institute & Federal Institute of Santa Catarina. The authors work in technology and bachelors degree courses in engineering in several campus of these two institutes during their careers as Teachers of Basic Education, Technical and Technological (EBTT). In this article we will present some points that we consider relevant to this pedagogical proposal used as reference by ABENGE and MEI/CNI in association with MEC. The article concludes with some challenges to its implementation. Our intention is to contribute to the discussion about the teaching of active engineering in Brazil.*

Key-words: *Skills. Active Engineering. Experience Report. Integrating Projects.*

Organização:



Realização:

