

A CONTRIBUIÇÃO DOS ACORDOS DE COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA, NA FORMAÇÃO DOS ENGENHEIROS CIVIS, ORIUNDOS DA FUNDAÇÃO ARMANDO ALVARES PENTEADO

Pedro José da Silva – pjsilva@faap.br

Fundação Armando Alvares Penteado – Faculdade de Engenharia

Rua Alagoas, 903 - Pacaembu

01242-902 - São Paulo – SP

Francisco Carlos Paletta – fcpaletta@faap.br

***Resumo:** Nos últimos anos tem-se verificado uma inversão no sentido do fluxo da inovação, ou seja, o mercado induz à inovação, e esta indução chega às instituições de Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento como demanda por novos produtos ou novas técnicas de operação e produção. Os cursos de engenharia civil identificam a necessidade de adequar o ensino e aprendizagem a uma estrutura, e não mais simplesmente a um sistema. O desenvolvimento do ensino e aprendizagem, agora, num cenário que apresenta uma estrutura composta por um sistema e um modelo que procura atender a mudança do sentido da indução do fluxo, sendo extremamente viável como instrumento que pode e deve ser aplicado nos cursos de engenharia civil, fazendo com que os alunos venham a apresentar habilidades e competências, atendendo diretamente aos domínios técnico e econômico e indiretamente aos domínios: financeiro, social, político, ambiental e jurídico, inerentes à profissão de engenheiro (SILVA, 2011). O objetivo desse trabalho é identificar como a realização de convênios, firmados entre instituições de educação em engenharia e empresas de engenharia civil, impactam positivamente o processo de educação. O trabalho desenvolvido é exemplo de estudo descritivo e correlacional, pois observa, registra e correlaciona os eventos estudados, tomando como datum os acordos de cooperação tecnológica. A metodologia para o desenvolvimento desse trabalho tem por base a realização de um curso, desenvolvido a partir de um convênio que busca favorecer o intercâmbio de saberes entre as duas entidades. Como resultado verifica-se uma aproximação entre a comunidade acadêmica da indústria da construção civil.*

***Palavras-chave:** Cooperação Tecnológica, Convênio, Educação, Ensino, Engenharia.*

1 INTRODUÇÃO

Refletir sobre a identidade do engenheiro no alvorecer deste terceiro milênio se faz necessário, pois já se percebe no horizonte um novo cenário onde a capacidade humana de realização e criação aflora de forma intensa nas diferentes parcelas da sociedade, que passam, então, a exigir a atuação de profissionais, engenheiros civis, polivalentes e aptos.

Engenheiros Civis com habilidades e competências, de modo a contribuir com a solução de uma grande diversidade de problemas humanos, trabalhando em equipe e, em temas transdisciplinares, que envolvem a cooperação da Filosofia, da Arte e da Ética.

A Faculdade de Engenharia da Fundação Armando Alvares Penteado (FEFAAP), desde 2008 iniciou um projeto de modernização da Estrutura Curricular (Grade Curricular) do curso de Engenharia – Modalidade: Civil, tendo como meta a implantação das seguintes linhas de

formação, a saber: Engenharia de Projeto de Estruturas - Superestrutura; Engenharia de Projeto de Estruturas – Infraestrutura; Engenharia de Projeto de Hidráulica e Saneamento; Planejamento, Programação de Obras e Engenharia de Valoração; Engenharia de Transportes – Sistemas de Transportes; Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade Aplicada na Construção de Edifícios; Gestão de Conflitos nas Dimensões Social, Ambiental e Econômica das Obras de Engenharia Civil; Bioengenharia – Renaturalização de Bacias Hidrográficas; Materiais Sustentáveis Aplicadas em Obras de Engenharia Civil; Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade Aplicada em Obras de Engenharia Civil.

O projeto de modernização da Estrutura Curricular (Grade Curricular) do curso de Engenharia – Modalidade: Civil, objetiva alcançar como resultado uma sólida formação acadêmica, uma formação humanística, preparando líderes para atuar no processo de transformação do conhecimento tecnológico e, no crescimento econômico sustentável.

2 A IMPORTÂNCIA DOS ACORDOS DE COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA

Segundo Silva e Pires (2009), as diversas alterações ocorridas no quadro econômico mundial são responsáveis por evidentes mudanças de paradigmas. No antigo paradigma, a indução da inovação tecnológica ocorria prioritariamente dentro das instituições ligadas à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e, posteriormente migravam para os ambientes operacionais de transformação de bens e serviços, que seriam, então, consumidos por um mercado com feições fortemente apáticas.

Contemporaneamente verifica-se uma alteração no papel dos mercados consumidores, que passam a exigir qualidade, eficiência e design, tendo em vista a necessidade de atender outros domínios, além do técnico e econômico.

É interessante notar, por exemplo, que o mercado movimentado pela indústria da construção civil utiliza um conjunto de saberes e técnicas, distantes do mundo acadêmico, e cuja difusão é lenta, vindo alcançar as Instituições de Educação em Engenharia num período que compreende certa defasagem.

Os Acordos de Cooperação Tecnológica minimizam a defasagem entre os saberes das Instituições de Educação em Engenharia e das Indústrias da Construção Civil, pois empresta a estrutura, que compreende o Ensino e a Aprendizagem, uma energia, que resulta num aumento de velocidade, fazendo com que um conjunto de novos saberes e técnicas possam permear através de tantos e diferentes campos de aplicação, não mais ficando restrita a minúscula parcela de Instituições de Ensino/Aprendizagem. Estes acordos favorecem P&D, o que resulta na produção do conhecimento, no fazer ciência.

No Brasil, principalmente, o setor primário tem a necessidade de trabalhar com informações precisas e em tempo hábil para a tomada de decisões, para tanto não é mais concebível que após quase trinta anos de um cenário de desmonte das empresas de engenharia civil não se permita, não se viabilize, entre as partes, os Acordos de Cooperação Tecnológica.

Parece ter chegado à hora de mudar o placar do jogo do “Perde-Perde”. Perde o Brasil os seus recursos naturais que atravessam as nossas fronteiras sem que tenham agregado o valor da tecnologia, devido ao fato de não termos desenvolvido capacitação interna adequada, perde o setor privado, que pagará mais caro pelas inovações muitas vezes ajustadas e não adequadas ao cenário brasileiro, perdem as instituições pesquisa e desenvolvimento, que diminuem sua importância no contexto nacional.

Em países com dimensões continentais, como o Brasil, o ideal seria a parceria entre os setores de P&D, envolvendo ambas as partes.

3 MODELO DE ACORDO DE COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA – FEFAAP & GEOFIX

O curso “**Engenharia aplicada às obras de fundações e contenções**” é o primeiro fruto do modelo de acordo de cooperação tecnológica entre a Faculdade de Engenharia da Fundação Armando Alvares Penteado (FAAP) e a empresa Geofix Fundações (ILIANA et al., 2010). Alunos, professores, ex-alunos de Engenharia Civil da FEFAAP e, o corpo técnico da Geofix terão acesso, gratuitamente, a 15 horas de aulas teóricas e 04 visitas técnicas monitoradas, com duração de meio período, a diferentes tipos de obras de fundações e contenções, uma das áreas de excelência da Geofix.

O curso tem como exigência aos participantes, a aprovação comprovada nas disciplinas: Geologia, Mecânica dos Solos e Fundações, e será ministrado exclusivamente por Engenheiros da Geofix, no campus da FEFAAP/SP.

O acordo tem como impacto positivo, e direto, a aproximação entre a comunidade acadêmica e a indústria da construção civil, e indireta, a fixação dos conhecimentos transmitidos em sala de aula, favorecendo o desenvolvimento de habilidades, e estimulando a identificação de situações práticas onde aqueles conhecimentos possam ser aplicados.

3.1 Estrutura do Curso de Cooperação Tecnológica – FAAP & GEOFIX



O acordo de cooperação tecnológica entre a FAAP & GEOFIX priorizou a definição de uma estrutura de curso, composta de dois elementos, o sistema e o modelo.

O sistema consiste num esquema ou procedimento que inter-relacionará os seguintes elementos, a saber: a) entrada – entendida como os dados/informações do assunto/questão a ser abordada; b) habilidade – entendida como a capacidade para se trabalhar com os dados/informações; c) saída – consiste na capacidade de tomada de decisões visando apresentar soluções para os problemas apresentados. Enquanto que o modelo consiste na representação do comportamento do sistema. Na estrutura apresentada, o sistema é representado pelas aulas teóricas e, o modelo é representado pelas visitas técnicas.

O quadro 1 apresenta a Estrutura do Curso de Cooperação Tecnológica entre a Fundação Armando Alvares Penteado, ver figura 1, e a Geofix Fundações, ver figura 2.

A viabilização da estrutura exigiu uma lógica no modo de agir, operacionalizando o desenvolvimento do curso, o que se identificou como *método (aulas ministradas pelo corpo técnico da GEOFIX)*, entretanto se percebeu a falta de um instrumento que em conjunto com o método viesse a garantir a sustentabilidade do acordo, o que se identificou como *técnica (visitas técnicas em obras de fundações e contenções sobre responsabilidade da GEOFIX)*.

Quadro 1 - Apresentação da Estrutura do Curso de Cooperação Tecnológica – FAAP & GEOFIX

 <p>Figura 1 – Logotipo da Fundação Armando Alvares Penteado.</p>	 <p>Figura 2 – Logotipo da Geofix Fundações</p>
<p>CURSO – ENGENHARIA APLICADA ÀS OBRAS DE FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES</p> <p>ACORDO DE COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA - CONVÊNIO – FEFAAP & GEOFIX</p>	
<p>Local – Faculdade de Engenharia – Fundação Armando Alvares Penteado</p> <p>Participantes: Alunos da FEFAAP – exigência: aprovação nas disciplinas - Geologia, Mecânica dos Solos e Fundações.</p> <p>Ex-alunos da FEFAAP</p> <p>Engenheiros da Geofix – a critério da empresa</p> <p>Valor – Gratuito: Aos Alunos e Ex-alunos/Professores da FEFAAP e Técnicos da GEOFIX.</p>	
<p>Data do Curso – 2º Semestre de 2011.</p> <p>Carga Horária – 15 horas/aula + 4 Visitas Técnicas meio período</p> <p>Período – Horário – 14h00 às 17h00</p> <p>Visitas Técnicas – 14h00 às 18h00</p> <p>Início – 1ª Semana de 22/08/2011 a 25/08/2011</p> <p>2ª Semana de 29/08/2011 a 02/09/2011</p> <p>Obs. Aula de Encerramento – dia 02/09/2011 – Horário – 8h00 às 14h00.</p>	
<p><u>PROGRAMA DO CURSO</u></p> <p>Aula 1ª – Sondagens: Escolha de solução para fundação ou contenção.</p> <p>(03 horas/aula).</p>	

Quadro 1 - Apresentação da Estrutura do Curso de Cooperação Tecnológica – FAAP & GEOFIX (continuação)

Aula 2ª – Estaca Hélice Contínua, Tipo Franki e Pré moldada: Conceitos Básicos, Execução, Monitoração e Estudo de Casos; Provas de carga, estática e dinâmica. (03 horas/aula).	
Aula 3ª – Vista Técnica – Obra com execução de Estaca Hélice Contínua. (meio período).	
Aula 4ª – Estaca (em solo ou rocha) Escavada, Barrete e Raiz: Conceitos Básicos, Execução e Estudo de Casos. (03 horas/aula).	
Aula 5ª – Vista Técnica – Obra com execução de Estaca (em solo ou rocha) Escavada, Barrete ou Raiz. (meio período).	
Aula 6ª – Contenções em Parede Diafragma, Perfil Metálico e Tirante: Conceitos Básicos, Execução e Estudo de Casos. (03 horas/aula).	
Aula 7ª – Vista Técnica – Obra com execução de Parede Diafragma atirantada. (meio período).	
Aula 8ª – Hidrofresa: Conceitos Básicos, Execução e Estudo de Casos. (03 horas/aula).	
Aula 9ª – Vista Técnica – Obra com execução de Parede Diafragma ou Barrete com Hidrofresa. (meio período).	
Encerramento com Almoço e entrega de materiais técnicos da Geofix.	
Responsáveis -	FEFAAP: Prof. Eng.º Francisco Carlos Paletta Prof. Eng.º Pedro José da Silva - GEOFIX: Eng.º Roberto Carlos Nahas Eng.º Heitor Manrubia Eng.º Gustavo Roberto Ganzerli Nahas

4 OS RECURSOS DO ACORDO DE COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA – FEFAAP & GEOFIX

Entre tantos recursos necessários, A FEFAAP e a GEOFIX de forma a operacionalizar o acordo de cooperação tecnológica firmado entre as partes necessitaram assumir e dividir recursos, sendo os principais: a) os recursos técnicos, financeiros e de pessoal, levando em consideração as possibilidades de cada uma das partes, viabilizando transporte, material de divulgação do curso, material didático, e outros; b) disponibilidade e uso do espaço físico de ambas as partes, compreendendo o campus da FEFAAP/SP e a unidade que compreende a sede da GEOFIX, bem como visitas técnicas as obras de engenharia civil sobre a sua responsabilidade.

Cientes da sua responsabilidade na formação de engenheiros preparados para atuarem globalmente, a Fundação Armando Alvares Penteado (FAAP) também têm investido num outro modelo de acordo de cooperação, o modelo de cooperação acadêmica, que envolve as mais importantes escolas de engenharia nos cinco continentes, oferecendo a oportunidade do aluno em participar de programas de internacionalização, cursando um ou até dois semestres nas mais importantes universidades do mundo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho alcançará os seus resultados esperados, quando ao final do curso se perceber nos alunos uma mudança no padrão de respostas às situações propostas, tais como: compromisso com a realização de pesquisas, culminando em projetos de iniciação científica, que se entende com a representação de um sistema, permeados por informações e saberes, oriundos de um intercâmbio, onde se encontram presentes profissionais de notável saber. A representação do sistema será complementada com a realização de palestras, simpósios, participação em congressos e eventos similares, promovidos pelas partes, em conjunto ou separadamente. Todos os resultados de pesquisa e projetos, quando autorizado por ambas às partes, serão disponibilizados para consulta, a princípio, para comunidade da Geofix, pesquisadores, professores, alunos e ex-alunos.

Acredita-se que outros acordos de cooperação tecnológica deverão ser firmados, pois o projeto de modernização da Estrutura Curricular (Grade Curricular) do curso de Engenharia – Modalidade: Civil, iniciado em 2008, terá a implantação das seguintes linhas de formação, a saber: Engenharia de Projeto de Estruturas - Superestrutura; Engenharia de Projeto de Estruturas – Infraestrutura; Engenharia de Projeto de Hidráulica e Saneamento; Planejamento, Programação de Obras e Engenharia de Valoração; Engenharia de Transportes – Sistemas de Transportes; Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade Aplicada na Construção de Edifícios; Gestão de Conflitos nas Dimensões Social, Ambiental e Econômica das Obras de Engenharia Civil; Bioengenharia – Renaturalização de Bacias Hidrográficas; Materiais Sustentáveis Aplicadas em Obras de Engenharia Civil; Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade Aplicada em Obras de Engenharia Civil, amplamente facilitada, e viabilizando uma sólida formação acadêmica, uma formação humanística, além de preparar líderes no processo de transformação do conhecimento tecnológico em crescimento econômico sustentável.

Somente o compartilhar dos mesmos interesses, permitirá que Instituições de Educação em Engenharia e Empresas de Engenharia Civil venham a desenvolver atividades conjuntas, com o objetivo maiúsculo, qual seja, de produzir conhecimentos, fazer ciência, no campo da engenharia civil e, contribuir para o desenvolvimento da nação, nas dimensões social, econômica e ambiental.

Agradecimentos

Pela visão empreendedora, que permite aos empresários uma postura educacional, assumindo risco por acreditar ser possível mudar, fazer algo diferente, contribuir para uma melhor formação dos profissionais engenheiros. Pelo diálogo, pela facilidade de trato, os autores agradecem a GEOFIX fundações, representada pelos Engenheiros Roberto Carlos Nahas, Heitor Manrubia e Gustavo Roberto Ganzerli Nahas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUNDAÇÃO ARMANDO ALVARES PENTEADO. Disponível em <<http://www.faap.com.br>>
Acesso em: 30 jul. 2011.

ILIANA, G. A., BEZERRA, F. B., VIOLA, A. R., MEDEIROS, C. A., MARTINEZ, A. P. E. **Modelo de acordo de cooperação tecnológica**. Graber Advogados Associados. São Paulo, 2011. 7p.

SILVA, P. J., PIRES, M. A. F. **O ensino e a aprendizagem da topografia, no cenário das geotecnologias, nos cursos de engenharia civil**. In: XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. Recife – PE. **Anais...** RECIFE: UPE – Universidade de Pernambuco. 2009.

SILVA, Pedro José. **O empreendedorismo ativo dos cursos de engenharia ministrados pelas instituições de educação em engenharia**. In: Engenharia sem fronteiras: empreendedorismo e educação em engenharia, Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2011. p. 26 - 33.

THE CONTRIBUTION OF TECHNOLOGICAL COOPERATION AGREEMENTS IN TRAINING OF ENGINEERS, ARISING FROM FUNDAÇÃO ARMANDO ALVARES PENTEADO

Abstract: In recent years there has been a reversal in the direction of the flow of innovation, ie, the market leads to innovation, and this induction comes to education institutions, research and development as demand for new products or new techniques of operation and production. The civil engineering courses identified the need to tailor teaching and learning a structure, rather than simply a system. The development of teaching and learning, now, a scenario which has a structure consisting of a system and a model seeks to meet the changing direction of the induced flow is extremely viable as a tool that can and should be applied in civil engineering courses, so that students will have skills and competencies, meeting the technical and directly and indirectly to economic areas: financial, social, political, environmental and legal inherent in the profession of engineer. The aim of this study is to identify how the implementation of agreements signed between educational institutions in engineering and civil engineering companies, positively impact the teaching and learning. The work is an example of descriptive and correlational study, it notes, logs and correlate events studied by him, taking as datum technological cooperation agreements. The methodology for the development of this work is based on the completion of a course, developed from a partnership that seeks to promote the exchange of knowledge between the two entities. As a result of this study there is a rapprochement between the academic community in the construction *industry*.

Key-words: *Technological Cooperation, Agreement, Education, Education, Engineering*