

O ESTUDO “EXCELÊNCIA EM ENGENHARIA GLOBAL” E SEU PROGRAMA INTERNACIONAL DE ESTÁGIOS SOBRE GLOBALIZAÇÃO NA ENGENHARIA

Marcio Lobo Netto¹; Paulo Carlos Kaminski²

¹ Escola Politécnica da USP, Engenharia de Sistemas Eletrônicos
Av. Prof. Luciano Gualberto, trav. 3, 158
05508-900 – São Paulo – SP
marcio.netto@poli.usp.br

² Escola Politécnica da USP, Engenharia Mecânica
Av. Prof. Mello Moraes, 2231
05508-030 – São Paulo – SP
paulo.kaminski@poli.usp.br

Resumo: *Este artigo apresenta a iniciativa “Global Engineering Excellence” (GEE) e um de seus programas, o “Global Engineering Internship Program” (GEIP). O GEE é uma iniciativa criada com o propósito de estudar impactos da globalização sobre a engenharia e, particularmente, sobre o ensino da engenharia, mas também de avaliar e propor formas adequadas para dar ao engenheiro uma formação complementar que o qualifique para melhor atuar no mercado profissional de uma engenharia globalizada. Com este propósito foi constituído um grupo de oito universidades e uma empresa que realizaram um estudo durante o ano de 2006, que resultou na publicação de um livro sobre este assunto. Dentre as propostas decorrentes deste estudo estava a do oferecimento de estágios com um caráter diferenciado – focado em aspectos relacionados à formação de engenheiros com qualidades para atuar globalmente. Os principais princípios e resultados (iniciais) deste programa – GEIP – são apresentados.*

Palavras-chave: *Engenharia Global, Globalização, Ensino de Engenharia, Estágio Internacional*

1. INTRODUÇÃO

A globalização está mudando radicalmente a forma com que as economias nacionais em todo o mundo projetam, produzem, distribuem e consomem bens e serviços. Os engenheiros estão no meio deste desenvolvimento dinâmico. Eles precisam trabalhar em grupo em projetos com membros de diferentes nações e continentes. Eles precisam ter mobilidade internacional, seja física ou virtualmente. Este estudo está diretamente orientado com uma avaliação do processo em curso, exemplificando as principais barreiras encontradas no momento, bem como a proposta de um projeto específico visando um melhor preparo dos atuais estudantes de engenharia para atuar dentro deste novo cenário.

2. A INICIATIVA “GLOBAL ENGINEERING EXCELLENCE”

A empresa alemã do setor automotivo Continental AG identificou há três anos que não existia um estudo conduzido globalmente por universidades em parceria com empresas que tratasse da questão da globalização na engenharia, sob diversos aspectos, mas principalmente no que tange a formação dos alunos de engenharia para atividades profissionais num mundo globalizado. Embora várias instituições acadêmicas e não acadêmicas tenham feito estudos, esses não tinham por foco específico a formação de engenheiros, e nem foram realizados por um consórcio com representatividade global. Na medida em que se queira ter uma visão clara das relações entre globalização e educação em engenharia faz-se necessário o envolvimento de instituições que possam expressar diferentes perspectivas para esta questão. E para tal faz-se necessária a construção de um grupo de universidades que tenha tal representatividade.

Com este intuito a Continental AG convidou uma universidade alemã, a *Technische Universität Darmstadt*, para conduzir o processo de formação de um consórcio de universidades de reconhecida qualidade e representativas de diversas regiões geoeconômicas do mundo atual, com o que foi constituído o seguinte grupo de renomadas instituições com escolas de engenharia:

Europa

- *Technische Universität Darmstadt – TU-Darmstadt, Alemanha*
- *Eidgenössische Technische Hochschule Zürich – ETH-Zürich, Suíça*

Ásia

- *Tsinghua University, China*
- *Shanghai Jiao Tong University, China*
- *University of Tokio, Japão*

América do Norte

- *Massachusetts Institute of Technology – MIT, USA*
- *Georgia Institute of Technology – Georgia Tech, USA*

América do Sul

- *Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP, Brasil*

O logo do consórcio formado para executar o estudo sobre o engenheiro global, reunindo o logo das universidades participantes do consórcio, é apresentado na “Figura 1”.

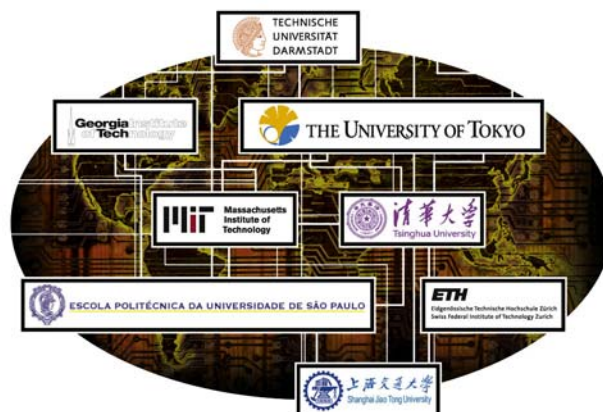


Figura 1 – Logo da Iniciativa “Global Engineering Excellence”

2.1 Condução do Estudo

O estudo foi conduzido ao longo do ano de 2006, após uma reunião em Frankfurt onde foram apresentados todos os participantes e iniciada a discussão sobre como se deveria prosseguir para a sua realização. Neste momento identificou-se que o maior interesse e competência seriam para realizar um trabalho que pudesse ser unificado num texto único final (a ser publicado na forma de um livro) e que tratasse primordialmente de dois aspectos. Primeiramente, numa perspectiva nacional, uma discussão sobre como a engenharia é conduzida em cada país. Em segundo lugar, numa perspectiva institucional, uma visão de como a engenharia é ensinada em cada escola. Em ambos os casos seria dado destaque para os aspectos de internacionalização a eles relacionados. Em consequência da análise destas informações foram identificadas barreiras e feitas recomendações para incentivar e intensificar atividades de formação com caráter global para os alunos de engenharia.

A condução dos trabalhos foi então feita intercalando-se períodos em que os representantes de cada instituição faziam uma compilação local (em seus países de origem) procurando reunir informações e dados ilustrativos da situação nestes locais com outros momentos em que havia reuniões presenciais (quatro reuniões) ou vídeo conferências (sete ao todo). Naturalmente o grupo se manteve em contato durante todo o ano, fazendo intenso uso de emails tanto para organizar a condução do trabalho como para trocar informações dos estudos que iam sendo conduzidos localmente para que se pudesse chegar a um resultado integrado. Pode-se, portanto dizer que este foi um estudo conduzido localmente e integrado globalmente.

2.2 Uma Perspectiva Nacional da Engenharia Global

Um interessante aspecto deste trabalho foi o de ter dado a cada país, através de seus representantes, a oportunidade de fazer uma autocrítica a respeito de como o próprio país analisa a inserção de sua engenharia no mundo globalizado. Os diversos depoimentos estão disponíveis nos documentos publicados. As análises consideraram, por exemplo, a presença de empresas estrangeiras no país, bem como a presença de empresas nacionais em outros países, e com isto quão difundidas são as atividades de engenharia global no país, seja no que se refere às atividades industriais (produção) ou de serviços, seja do ponto de vista de projeto ou de manutenção, dentre outras diferentes perspectivas.

Alguns exemplos vindos das várias regiões contempladas ilustram as diferentes perspectivas:

- A população da China oferece um enorme potencial de recursos humanos de engenharia no longo prazo, mas as necessidades de industrialização do país a curto prazo e as preocupações ambientais exigem atenção. Ao mesmo tempo em que os atuais graduados de engenharia chineses poderiam se beneficiar de uma maior capacidade de inovação e criatividade, seus fortes talentos éticos e acadêmicos são altamente valorizados em todo o mundo.
- Os engenheiros alemães usufruem de uma alta posição social e são conhecidos por sua inovação, precisão e qualidade de trabalho. Mas a sua falta de mobilidade e flexibilidade desafia a capacidade da Alemanha de manter uma força de trabalho de engenharia adequada.
- Os Estados Unidos gozam de economia robusta e tecnologicamente avançada, mas estão cada vez mais dependentes do talento de engenharia vindo de fora. Quando a isto se adiciona a crescente terceirização da P&D industrial, a engenharia americana enfrenta uma situação desafiadora.

2.3 A Perspectiva das Escolas sobre a Formação do Aluno de Engenharia Global

Da mesma forma, foram feitos depoimentos pelas escolas, nos quais elas avaliam sua inserção, influência e respeitabilidade no mundo acadêmico internacional. De particular importância foram as considerações feitas a respeito das ações e programas desenvolvidos por estas universidades com o intuito de oferecer melhores oportunidades para seus estudantes quando considerando como mercado de trabalho não apenas o local, mas, sobretudo o global. Neste sentido, ainda que com algumas diferenças pontuais nos métodos ou propostas para aumentar o nível de internacionalização da escola, todas demonstraram estar dando grande importância para este fato, tendo desenvolvido programas para ensino de línguas e tendo sobretudo tido um envolvimento em programas de cooperação acadêmica, incluindo dupla titulação. No caso da Escola Politécnica isto também é válido. A Escola Politécnica tem, já há alguns anos (mais intensamente a partir de 2000), vários programas de intercâmbio acadêmico na graduação, notadamente com universidades Européias (com destaque para França, Alemanha, Itália e Espanha), incluindo diversos acordos de dupla titulação. Desta forma o curso de engenharia passa de cinco para seis anos (dois dos quais feitos na universidade parceira no exterior), com o que o aluno recebe ao final do curso diplomas de ambas as escolas. A importância de iniciativas como esta é dar oportunidade ao aluno para melhor compreender outras culturas, incluindo naturalmente a forma como estudam e desenvolvem profissionalmente a engenharia.

Cabe ressaltar que iniciativas como estas não devem ser vistas como exportação de cérebros e capacidade produtiva, mas sim como forma de dar aos alunos do país oportunidades para competir em igualdade de condições num mercado global. Muitos destes alunos poderão trabalhar em empresas multinacionais, tendo uma maior facilidade para ir e vir da sede para a filial, o que sem dúvida é bem visto pela empresa.

Exemplifica-se a seguir algumas estratégias utilizadas por algumas das instituições participantes do consórcio, visando a internacionalização de suas atividades de ensino e pesquisa. O *Georgia Tech* (Estados Unidos) implantou novos campi na Irlanda, França e Cingapura, com planos de criação de outros na China e Índia. O programa denominado “*Global Tech*” tem a função de gerir esses projetos. A *ETH* (Suíça) criou o “*IDEA League*” que tem por objetivo montar um consórcio com outros quatro parceiros europeus: *Imperial College* (Inglaterra), *ParisTech* (França), *RWTH Aachen* (Alemanha) e *TU Delft* (Holanda).

2.4 As Competências do Engenheiro Global

A análise das posições dos diferentes países e escolas, no que se refere à relação de suas atividades de engenharia (atuação profissional e formação do engenheiro) com a globalização, permitiu encontrar pontos de maior impacto e mais invariantes, que foram tomados então como base para resumir a importância do estudo, e para identificar ações que devam ser tomadas em prol da melhor formação do engenheiro no que tange aspectos complementares, mas de real importância para que possa desempenhar bem suas funções quando trabalhando num domínio global. A seguir procura-se relacionar então alguns itens representativos da importância deste estudo acompanhados por outros que apresentam as competências esperadas de um engenheiro global.

Importância do estudo

Como principais componentes ilustrativas da importância do estudo destacam-se:

- Engenharia global é um fato, mas a educação para engenharia global é pouco desenvolvida.
- Pesquisa em engenharia é internacional, mas a educação em engenharia é prioritariamente nacional.
- Pela primeira vez um grupo de renomadas universidades internacionais uniu esforços para estudar a engenharia global.

Competências do Engenheiro Global

Da mesma forma, as seguintes competências foram identificadas como representativas do que se espera de um engenheiro que tenha atuação global:

- Tecnicamente capaz, acompanhando a evolução tecnológica e científica.
- Culturalmente bem informado, exibindo proficiência em vários idiomas.
- Capaz de traduzir inovação tecnológica em produtos e serviços comercialmente viáveis, estando comprometido com o progresso da engenharia.
- Bem informado sobre mercados globais e a dinâmica dos negócios globais.
- Flexível, apresentando mobilidade internacional, física e virtualmente.

2.5 Desafios para Formação do Engenheiro Global

Em prol de se dar oportunidades para que os alunos de engenharia possam adquirir as competências citadas, as universidades (enquanto educadoras e assim formadoras de novos profissionais), as empresas (enquanto empregadoras e assim interessadas numa melhor formação) e o governo (dentro de suas responsabilidades de estímulo para educação e empregabilidade, incluindo suas políticas públicas) encontram desafios que precisam primeiramente ser mais bem entendidos para que depois possam ser efetivamente enfrentados. Dentre estes, se relacionam a seguir alguns dos considerados mais importantes por este estudo.

Fatos

- **Mudanças dramáticas devido à globalização:**
Como muito bem ilustrado em “O mundo é plano” (Thomas Friedman).
- **Papel chave dos engenheiros:**
A engenharia é a espinha dorsal do progresso e da prosperidade.
- **Habilidades profissionais em um contexto global:**
Um novo conjunto de habilidades é necessário.

Desafios

- Os engenheiros do amanhã estão preparados para encarar estes desafios?
- São necessárias novas habilidades para além de ser um bom engenheiro, também ser um engenheiro global?
- A educação em engenharia precisa ser modificada para a era global?

2.6 Barreiras e Recomendações

Tendo em vista os desafios identificados, realizou-se uma análise de quais as principais barreiras que se interpõe para que se consiga efetivamente alcançá-los, para assim poder propor ações concretas que levem a obter melhorias na qualidade dos engenheiros formados, particularmente no que tange suas qualidades para trabalhar e cooperar num mercado global.

As barreiras e recomendações foram organizadas considerando os seguintes grupos envolvidos no processo de formação de um aluno de engenharia. Embora os alunos sejam o objeto central desta questão, considerou-se que o foco seriam outros três grupos envolvidos, a saber, a própria universidade que os educa técnica e pessoalmente, as empresas onde irão desempenhar suas atividades profissionais futuras, e o governo através de suas políticas públicas e das suas ações de fomento realizadas através de agências para este fim.

Barreiras

- A preparação para a prática globalizada não é vista como algo central no aprendizado de um engenheiro. As universidades e os programas de engenharia precisam integrar, de forma completa, estudos e experiências internacionais, em seus programas de graduação. A preparação internacional de estudantes de engenharia não é simplesmente uma questão de conscientização cultural; é uma questão de competência profissional em um contexto global.
- A mobilidade internacional permanece um desafio. Problemas envolvendo vistos, custos, barreiras culturais, idiomas, estruturas curriculares, restrições financeiras nacionais e outros fatores tornam as colaborações internacionais grandes desafios.
- Há uma carência de parcerias substanciais comprometidas com resultados de longo prazo. Aumentar a provisão de engenheiros globais exigirá a formação de parcerias com tais características e propósitos.
- Programas internacionais muitas vezes não possuem uma avaliação rigorosa de seu impacto educacional. Os programas, em sua maioria, são seriamente projetados e cuidadosamente implantados, porém, são raramente avaliados de maneira rigorosa e científica em relação a seu impacto educacional.

Recomendações

- Competência Global precisa assumir uma maior relevância na qualificação de alunos de engenharia. A preparação global deve ir além dos programas “adicionais”. Conhecimento dos fundamentos e dinâmicas da globalização, assim como sua inserção no estudo, trabalho ou pesquisa no exterior, são elementos centrais que devem ser integrados aos programas de engenharia. É necessária a criação de mais oportunidades, por parte da indústria, para que os estudantes se envolvam em grupos internacionais, projetos globais, tanto através de experiências dentro do campus em atividades de pesquisa e participação em projetos ou estudos de casos, quanto fora do campus em estágios profissionais.
- A facilidade para uma movimentação transnacional de estudantes, pesquisadores e profissionais precisa ser priorizada. As universidades e programas de engenharia precisam desenvolver abordagens mais flexíveis para seus programas educacionais. Fortes parcerias internacionais interinstitucionais envolvendo trocas de estudantes, programas de graduação e pós-graduação conjuntos ou com duplo diploma, e

reconhecimento mútuo de créditos são recursos comprovados para ampliar a participação do estudante em atividades internacionais. As barreiras impostas pelo governo, tais como políticas restritivas de visto e de permissões de trabalho, especialmente para estudantes, precisam ser relaxadas. As agências responsáveis pelo reconhecimento e licenciamento de cursos precisam continuar a trabalhar objetivando o reconhecimento mútuo de graduações e de licenciaturas reconhecidas. A indústria pode dar apoio à mobilidade do docente e do estudante ao fornecer mais apoio financeiro, oportunidades de emprego e, obviamente, projetos de pesquisa.

- A excelência em engenharia global possui uma dependência crítica com o comprometimento mútuo entre universidades, empresas e governo, particularmente no que se refere a conexão entre a educação e a atuação profissional em engenharia. A indústria precisa assumir o comando no desenvolvimento de oportunidades para estudantes praticarem engenharia num contexto global, seja através de trabalho no local, envolvimento virtual em projetos globais de engenharia ou outras oportunidades vivenciais. As universidades devem incrementar as atividades mais colaborativas com a indústria, tais como pesquisa, projetos educacionais e programas de estágio transnacionais.
- Há uma necessidade urgente de se realizar pesquisas em engenharia num contexto global. O fenômeno da engenharia global ainda está emergindo. Há uma necessidade de fundamentação teórica na conduta e modelos de aprendizagem, bem como nos processos organizacionais e métodos de gerenciamento focados na instilação de competência global em engenheiros. As agências governamentais precisam criar programas que dêem suporte à pesquisa nos processos, métodos e ferramentas de engenharia global, bem como ao entendimento de condutas de aprendizagem. É essencial a participação industrial na análise e avaliação de experiências internacionais. Sem a análise, no mundo real, das habilidades, capacitações e aptidões dos graduados em engenharia, permanecerá desconhecido o alcance de objetivos do programa.

Cabe ressaltar aqui que destas recomendações surgiu o programa de estágios globais apresentados a seguir neste artigo.

Impacto na Educação

As novas tecnologias de informação e comunicação, bem como novos métodos e propostas educacionais tem impactado a forma como se dá a educação, e tem conseqüentemente influência também nos aspectos aqui tratados que relacionam a globalização com a educação. Dentre as tendências para o desenvolvimento de competência em engenharia global pode-se verificar sua dependência com os seguintes fatores:

- Tecnologias de comunicação, informação e colaboração mais eficientes e disponíveis.
- Aprendizado baseado em experiências: competições, projetos, estágios, iniciação científica, estudos no exterior, etc..
- Aprendizado baseado no desenvolvimento de competências.

2.7 Publicações

Os resultados do estudo foram publicados de três formas, sendo a primeira (catálogo) um breve resumo para divulgação, a segunda (livro) um texto que apresenta as principais conclusões do estudo, e a terceira (livro estendido) um texto que agrega ao anterior uma série

de dados obtidos durante o estudo e apresentados na sua maioria na forma de tabelas e gráficos. As duas primeiras foram publicadas em forma impressa e digital, sendo o catálogo disponibilizado em alguns idiomas, e o livro em inglês. Já a terceira foi publicada apenas em forma digital. Todas as três formas encontram-se disponíveis na web-site deste projeto (“Figura 2”): <http://www.global-engineering-excellence.org>

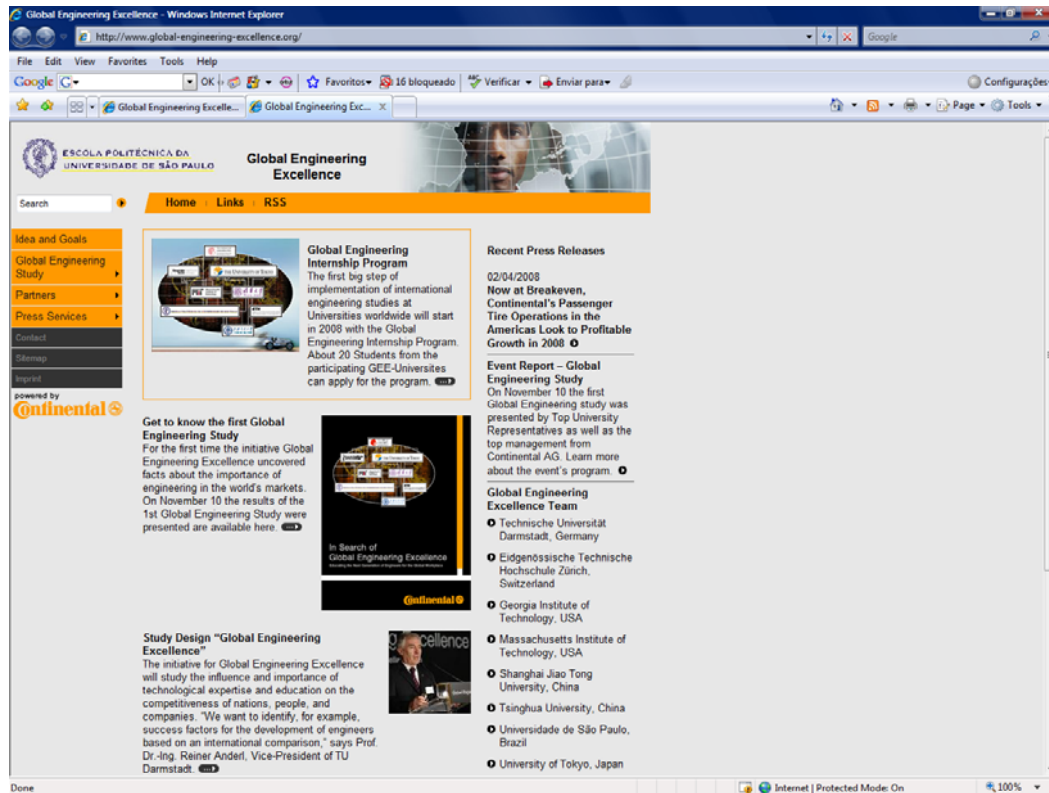


Figura 2 – Web-site da Iniciativa “Global Engineering Excellence”

Catálogo ou Brochura

O catálogo ou brochura tem por propósito apresentar de forma sucinta e objetiva a proposta e os resultados deste estudo.

Livro

Já o livro “*In Search of Global Engineering Excellence – Educating the Next Generation of Engineers for the Global Workplace*” (GRINDEL 2006a), cuja capa é apresentada na “Figura 3”, tem por propósito apresentar o estudo a partir de textos que relatam relações entre a globalização e a engenharia segundo perspectivas nacionais e institucionais. No âmbito nacional é feito um discurso sobre como é exercida a engenharia em cada país, considerando qual o grau de globalização que pode ser a ela associado, em diferentes áreas (civil, mecânica, elétrica e química), e para diferentes propósitos (serviços, projetos, manufatura,...). De forma equivalente, no contexto institucional são feitos relatos de como as universidades se posicionam e o que tem de fato feito para dar melhores oportunidades para uma formação acadêmica com uma experiência internacional. E por fim, com base estas apresentações, são identificadas barreiras consideradas comuns e que são reais empecilhos para uma maior

integração internacional, particularmente quando se trata de oportunidades internacionais para estudantes de engenharia. Uma vez identificadas tais barreiras são então apresentadas propostas para suplantá-las, das quais decorrem programas como o GEIP.

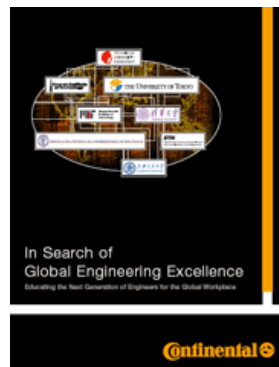


Figura 3 – Capa da publicação do estudo (livro)

Livro Expandido

A versão expandida do livro “*Final Report of the Global Engineering Excellence Initiative – Educating the Next Generation of Engineers for the Global Workplace*” (GRINDEL 2006b) agrega ainda dados estatísticos diversos que foram obtidos durante a compilação de dados para a redação dos capítulos do livro. Na medida em que há uma grande diversidade de formas e conteúdos, pois cada instituição teve acesso a diferentes tipos de informação e particularmente a diferentes fontes de dados, se decidiu que as tabelas e gráficos assim conseguidos seriam apresentados num anexo ao documento principal, organizados por país.

3. “GLOBAL ENGINEERING INTERNSHIP PROGRAM”

O “*Global Engineering Internship Program*” ou GEIP é um programa de estágios internacionais com um aspecto diferenciado, que trata exatamente de estabelecer vínculos entre o estágio e o domínio global do projeto em que se insere. Neste sentido dá oportunidade para o aluno de participar de um estágio em outro país, durante o qual interage com outros estagiários trabalhando em alguma medida em temas relacionados ao dele, ainda que em outros países. E com isto os alunos têm oportunidade para discutir e melhor compreender a dimensão global dos seus trabalhos. Além disto, o GEIP oferece aos alunos a chance de participar de um workshop onde se discutem os diversos estágios, tanto sob a ótica das experiências profissionais e culturais de cada aluno, como através da análise dos resultados da inserção deste estágio num domínio globalizado.

3.1 Objetivos

Os objetivos do GEIP são:

- Oferecer a alunos selecionados das Universidades participantes a possibilidade de realizar um estágio internacional, dentro de um contexto global, para melhor prepará-los para trabalhar de forma eficaz na economia global, dando a eles a oportunidade de melhor compreender a inserção de seu trabalho no domínio global.

- Auxiliar as empresas participantes a identificar futuros líderes, que por terem feito um estágio com tal concepção estejam mais aptos a desempenhar funções e participar de projetos da empresa que tenham caráter global.

3.2 Concepção do GEIP

Como dito anteriormente, em decorrência do estudo GEE, foi proposto um primeiro projeto para implantar uma ação para atender às próprias recomendações feitas neste estudo. O primeiro projeto proposto foi o de um estágio internacional onde houvesse co-participação da empresa que o ofereceria e das universidades deste consórcio, de modo que juntos pudessem oferecer um programa de estágio diferenciado. Tal diferenciação decorre da forma como tal programa foi concebido e conseqüentemente da forma como vem sendo conduzido. O conceito principal é o de criar oportunidades para alunos de diferentes países interagirem, antes, durante e depois do estágio (ao todo, um período de aproximadamente um ano). Ou seja, o processo é composto tanto por atividades presenciais como não presenciais (virtuais), realizadas através da internet. Além disto, o estágio em si deverá ser realizado num país que não o de origem do aluno, e embora os vários alunos venham a fazer estágios em diferentes períodos, locais e sobre diferentes temas, todos terão em comum o fato de terem cooperado durante este processo. Mas o principal aspecto é a agregação a este estágio de componentes que visam explorar a inserção do trabalho realizado dentro de um contexto global das atividades e projetos desenvolvidos pela empresa.

3.3 Planejamento do GEIP

Uma vez concebida a proposta do GEIP, o que ocorreu imediatamente após a conclusão e apresentação do GEE, foi dado início a um processo de planejamento deste programa, que vem ocorrendo desde 2007 (o programa em si começou em 2008). Neste período realizou-se duas reuniões presenciais (uma a cada ano) em Atlanta, sede da secretaria deste programa. Pretende-se manter a realização destas reuniões anuais ao longo da existência deste programa com o objetivo de se poder planejar e avaliar as atividades. Além disto, tem sido realizadas ligações internacionais em grupo (*meeting phone calls*) com suporte de um serviço dedicado para este fim que tem funcionado muito bem, permitindo que em torno de 10 a 15 pessoas possam conversar durante uma hora aproximadamente para fazer eventuais ajustes no encaminhamento do programa, bem como para planejar suas ações. Este tem se mostrado um meio propício para tomadas de decisões rápidas e se procurar um consenso nas diversas matérias (aspectos) relacionadas ao programa.

3.4 Implantação do GEIP

A implantação do GEIP, cuja primeira turma é a de 2008, vem ocorrendo da seguinte forma. Inicialmente estudou-se diferentes modelos para a realização do estágio considerando a coordenação dos locais e períodos em que seriam realizados os mesmos. E então logo se percebeu que não haveria condições para garantir que os alunos viessem a participar dos estágios num mesmo período, pois havia tanto uma dependência das épocas em que as empresas ofereciam certos estágios como principalmente do calendário escolar dos alunos, estes sim muito diferentes entre si. Da mesma forma houve impossibilidade de se ter controle sobre o local onde seriam feitos os estágios, pois novamente dependia tanto da oferta da

empresa como dos interesses dos alunos. Desta forma foi proposto um modelo baseado na oferta e procura. As empresas publicam a lista de ofertas de estágios num web-site do projeto, e os alunos interessados em participar escolhem um certo número destas ofertas. Os alunos passam então por um processo de seleção nas suas universidades de origem, formando então um conjunto de candidatos pré-selecionados (há um número referencial de alunos por escola, que pode variar dependendo da quantidade de empresas envolvidas no programa, bem como das ofertas de estágio efetivamente colocadas à disposição do programa).

Execução do Programa – Processo de Seleção

O processo de seleção é conduzido em duas fases. A primeira ocorre localmente em cada universidade considerando desempenho escolar e o perfil dos candidatos, incluindo entrevista pessoal. A segunda é feita pela empresa cuja oferta de estágio foi escolhida pelo aluno, e consta de entrevista realizada remotamente (por telefone e email), tendo por objetivo permitir à empresa escolher o candidato por ela considerado como sendo o mais qualificado para a função.

Uma vez selecionados, ou aprovados no processo de seleção, os candidatos são considerados integrantes do GEIP, devendo criar uma conta no web-site do programa e iniciar os preparativos para a efetiva contratação, o que essencialmente trata da questão da obtenção do visto necessário e dos demais preparativos para a viagem.

Execução do Programa – Web-Site

Um web-site, cuja página de apresentação é mostrada na “Figura 4”, foi concebido para servir como o ambiente de suporte ao programa: <http://www.gee-geip.org>

Além de prover informações sobre o programa, orientadas para seus diversos públicos (alunos, escolas e empresas), ele serve efetivamente como ambiente virtual para interação e desenvolvimento de atividades de integração. Cada aluno participante do GEIP tem uma conta neste site, através da qual pode interagir com seus colegas, trocando experiências, avaliando o próprio programa, sendo avaliado pelo programa, dentre outras atividades que podem ali ser executadas. Há também uma indicação e seleção de textos que abordam a questão da globalização para serem estudados pelos alunos participantes. Dentre estes se destaca o “Mundo é Plano” (FRIEMAN 2005), uma interessante compilação de vários aspectos e fatos relevantes relacionados à sucessiva intensificação do processo de globalização. Uma das principais vantagens de tal tipo de tecnologia é o de facilitar enormemente a integração espaço-temporal, permitindo que alunos em diferentes momentos de seus programas (antes, durante e depois do estágio propriamente dito) e de diferentes locais (na sua universidade de origem ou na planta industrial em que fazem seu estágio) possam conversar e trabalhar questões relacionadas à internacionalização das suas próprias atividades no estágio, ou pelo menos da inserção global deste trabalho. Assim os alunos podem, por exemplo, através da web (e com particular apoio deste site) vir a se informar a respeito de como o produto de cujo projeto participam na Alemanha virá a ser produzido na China (tendo eventualmente lá colegas deste programa com quem possam conversar). E da mesma forma vir a interagir com outros colegas nos Estados Unidos onde tal produto será comercializado.



Figura 4 – Web-site do Programa “*Global Engineering Internship Program*”

Execução do Programa – Estágio

Os primeiros alunos do programa já iniciaram seus estágios no exterior, incluindo quatro alunos da Escola Politécnica. Os estágios tem duração prevista entre 3 e 6 meses. Neste período o aluno trabalha em um projeto da empresa que o está recebendo, mas concomitantemente permanece envolvido com atividades do GEIP, das quais algumas exploram exatamente questões de compreensão e avaliação da inserção deste estágio num contexto mais amplo da empresa, enquanto outras tratam de permitir a discussão de aspectos genéricos de relacionados a trabalhos de engenharia num contexto global. No primeiro caso os alunos recebem tarefas definidas pelo GEIP com o objetivo de fazer com que tenham uma melhor visão das conexões deste projeto com outras ações globais da empresa. No segundo caso o GEIP passa para os alunos tarefas que os levem a estabelecer contatos uns com outros para discutir temas gerais relacionados à globalização e mais particularmente de seus efeitos sobre a condução de atividades de engenharia.

Execução do Programa – Workshop Integrativo

O workshop integrativo é um evento proposto para permitir o encontro presencial de todos os alunos participantes do GEIP no período (a cada ano), de modo que independentemente de onde e quando tenham feito seus estágios, possam se encontrar para debater desde suas expectativas até os resultados alcançados. Ainda neste contexto são oferecidos dentro da programação de uma semana basicamente atividades com os seguintes propósitos:

- Integração do grupo, com o objetivo de criar boas condições para os trabalhos posteriores.
- Oferecimento de palestras ministradas por professores e representantes das universidades sobre temas de globalização, particularmente informando-os a respeito dos resultados do estudo GEE.
- Formação de grupos de discussão sobre as atividades de trabalho desenvolvidas (ou planejadas) nos estágios já realizados, em realização ou por realizar.
- Proposição de tarefas para avaliar aspectos globais relacionados aos estágios, sendo de particular interesse aqueles que permitam identificar o nível de inserção global da atividade realizada no estágio.
- Visita à planta industrial de uma empresa na região em que seja realizado o workshop.
- Reuniões acompanhadas por palestras abordando temas culturais e mais particularmente das dificuldades encontradas pelos alunos no trato com pessoas de outras nacionalidades e formações culturais.

O primeiro workshop, com duração de uma semana, foi realizado no final de Julho de 2008, na cidade de Viena, Áustria.

4. CONCLUSÃO

Como já mencionado, a iniciativa “*Global Engineering Excellence*” (GEE) tem permitido que a rede de profissionais envolvidos, originários de um conjunto de Universidades com Escolas de Engenharia, reconhecidas internacionalmente pela qualidade de seu ensino e pesquisa possam estudar os impactos da globalização sobre a engenharia e, particularmente, sobre o ensino da engenharia.

Além da divulgação dos resultados obtidos ao longo do processo, principalmente a partir de publicações e apresentações em seminários, programas de entrevista, etc, planejou-se e colocou-se em execução um programa de estágio de engenharia internacional - GEIP, cuja primeira edição está em curso ao longo de 2008.

Os primeiros resultados obtidos são animadores, o que estimula os envolvidos a continuamente fortalecer a rede criada, consolidando os projetos já desenvolvidos e discutindo novos que possam aprimorar o ensino/aprendizagem de alunos de engenharia que irão atuar de forma concreta neste novo contexto da economia globalizada.

Agradecimentos

Os autores agradecem a iniciativa da Continental AG em promover este estudo, incluindo o suporte necessário para a condução dos trabalhos, bem como a todas as universidades que integraram e integram este consórcio, particularmente às pessoas que as representaram, pois foram sempre muito dedicadas e capazes, estimulando e promovendo discussões de grande pertinência e sabedoria sobre o tema. Em especial agradecem à Escola Politécnica da USP que os apoiou na participação deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRINDEL, T. (Ed.) **In Search of Global Engineering Excellence – Educating the Next Generation of Engineers for the Global Workplace.** Hannover, Germany: Continental A.G., 2006.

GRINDEL, T. (Ed.) **Final Report of the Global Engineering Excellence Initiative – Educating the Next Generation of Engineers for the Global Workplace.** Hannover, Germany: Continental A.G., 108 pag., 2006.

FRIEMAN, T. **The World is Flat - A Brief History of the Twenty-First Century,** 2005.

THE STUDY “GLOBAL ENGINEERING EXCELLENCE” AND ITS PROGRAM FOR INTERNATIONAL INTERNSHIPS ON GLOBAL ENGINEERING

Abstract: *This paper presents the initiative “Global Engineering Excellence” (GEE) and one of its programs, the “Global Engineering Internship Program” (GEIP). GEE is an initiative created to study the impacts of globalization on engineering, and particularly on engineering teaching, but also to evaluate and to propose appropriate methods to give engineering students a complementary formation, qualifying them to be better prepared to act in a global engineering professional market. With this goal a group consisting of eight universities and the fomenting company has been created, which conducted a study during 2006, resulting in a published book on this subject. Among the proposals following this study, one fostered international internships with a differential character, focusing on aspects related to the formation of engineers with special abilities to act globally. The main principals and results (initial) of this program –GEIP– are presented as well.*

Keywords: *Global Engineering, Globalization, Engineering Teaching, International Internships*