



## UM NOVO PARADIGMA DE ESTÁGIO NO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO COOPERATIVO DA EPUSP

**Reginaldo Arakaki** – reginaldo.arakaki@poli.usp.br

**Paulo Sérgio Cugnasca** – paulo.cugnasca@poli.usp.br

**Edson Fregni** – edson.fregni@poli.usp.br

**João Batista Camargo Júnior** – joao.camargo@poli.usp.br

**Moacyr Martucci Júnior** – moacyr.martucci@poli.usp.br

Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Av. Prof. Luciano Gualberto, trav. 3, nº 158 – Butantã

05508-900 – São Paulo, SP

***Resumo:** O novo paradigma de estágio no curso de Engenharia de Computação cooperativo da USP tem como objetivo promover uma maior integração entre a Universidade, Alunos e Empresas. Dentro deste novo contexto, as empresas podem atuar sobre a formação profissional do aluno, enfatizando a modalidade do módulo de estágio em tempo integral, propiciando uma harmonização entre a teoria e a prática profissional e promovendo uma formação mais sólida do futuro engenheiro. Dentro deste novo paradigma, os alunos são selecionados e contratados pelas empresas ainda no estágio, e a sua formação é direcionada à excelência e qualidade. Esta parceria entre a Universidade e as Empresas constitui-se em uma forma conjunta de engajamento, ensino e preparação de engenheiros com formação de excelência para as empresas. Os alunos neste tipo de cooperação atuam em “rodízio” nos módulos de estágio, dentro da própria empresa, de acordo com um planejamento prévio, considerando a evolução de aprendizagem adquirida ao longo dos módulos acadêmicos. Os módulos acadêmicos são acompanhados por supervisores da empresa e os módulos de estágio são acompanhados por um professor tutor, o que garantirá o andamento adequado do aprendizado profissional do aluno.*

***Palavras-chave:** Estágio, Parceria Escola-Empresa, Plano de Estágio, Tutores de Estágio.*

## 1. INTRODUÇÃO

Há mais de 10 anos o Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCS/EPUSP) experimenta, com sucesso, a modalidade de Curso Cooperativo oferecido na forma quadrimestral, onde os módulos de estágio são parte integrante da estrutura curricular do curso (CUGNASCA, 2001). Este artigo descreve uma iniciativa para melhorar o aspecto do estágio, atuando sobre a parceria da Escola Politécnica com as Empresas, na busca de uma diferenciação do perfil do profissional para a empresa, sem prejuízo no desempenho acadêmico para o aluno. As seguintes dimensões do perfil profissional podem ser citadas: colocação do aluno em ambiente de projetos com pessoas cujas especializações são multidisciplinares; comportamentos mediante situações de tensões e pressões exercidas pelo mercado; trabalho em equipes enfrentando atividades de cooperação e, às vezes, de competição; e atitudes de respeito aos processos, padrões e hierarquias. Enfim, um aprimoramento de percepções e atitudes profissionais não facilmente observáveis no ambiente acadêmico, ainda durante o período do estudo, sob supervisão acadêmica de professores tutores atuando em conjunto com a coordenação técnica do lado da empresa.

Este artigo, ainda, descreve como as empresas e escolas podem atuar em parceria para a formação de profissionais bem preparados em termos conceituais e engajados com os processos de negócios corporativos das empresas, de maneira planejada e controlada, aproveitando o que existe de melhor em termos de bases conceituais fornecidas nas escolas e de bases profissionais assimiladas nas empresas.

## 2. AS OFERTAS DE ESTÁGIO DA EPUSP

A formação de Engenharia na EPUSP abrange um ciclo de cinco anos onde, nos dois primeiros anos, o aluno estuda em tempo integral para a formação básica de engenharia e área básica de especialização (elétrica, civil, mecânica ou química). No período de três anos subsequentes – do 3º ano ao 5º ano – o aluno recebe a especialização profissional. O Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da EPUSP oferece alunos para estágios nos cenários *Semestral*, *Quadrimestral* e *Parceria com as Empresas*, descritos a seguir.

### 2.1. Cenário 1 – Semestral (tempo parcial)

É o mais tradicional, onde as empresas contratam os alunos do 5º ano para estagiarem em tempo parcial, da ordem de 20 horas por semana. Nesta condição, o estágio se caracteriza por ser de dedicação parcial, o que proporciona aos alunos experiência mediana no ambiente da empresa. Por outro lado, como ele já se encontra no último ano, é muito comum que a empresa acabe por efetivá-lo para um programa de formação de um profissional *trainee*. Neste caso não ocorrem situações de mudança de empresa;

### 2.2. Cenário 2 – Quadrimestral (tempo integral)

É uma modalidade inovadora experimentada há mais de 10 anos, onde o aluno alterna períodos de 4 meses entre a escola (módulo acadêmico) e o estágio (módulo de estágio). Uma característica interessante desta modalidade é o fato de que em cada período a dedicação é total (tempo integral) tanto no período de estágio como no acadêmico. Outro ponto a enfatizar, é que em cada estágio o aluno busca uma nova empresa para promover o rodízio de experiência, o que promove o aprendizado da prática profissional. Esta situação traz uma série

de vantagens uma vez que o aluno se dedica integralmente em um foco específico de atividades: no período de estudos, só estuda; no período de estágio, só estagia. Algumas situações que incomodam o aluno estão relacionadas com as transições destes módulos. Em cada período de estágio, o aluno procura uma nova empresa buscando a diversidade de trabalhos. Esta modalidade apresenta uma desvantagem. O aluno geralmente participa de diversos processos de seleção para ingresso nas empresas no período de finalizações do módulo acadêmico, criando um conflito nas atividades de avaliações, entregas de trabalhos e provas; e

### **2.3. Cenário 3 – Parceria com Empresas (tempo integral com parceria)**

É a modalidade mais nova e diferenciada do ponto de vista de estágio, foco deste artigo. Tem as características da modalidade quadrimestral em termos de dedicação ao estágio, porém com parceria das empresas, onde o aluno é selecionado e tem a garantia de trabalho por todo o período de graduação. Assim, independente do quadrimestre em que se encontra, ele têm um vínculo com a empresa, estudando ou trabalhando em tempo integral. O ponto fundamental é o plano de estágio elaborado previamente entre o professor tutor e o supervisor na empresa. Este plano consta de rodízios pelas áreas da corporação, a cada quadrimestre de estágio, de modo a compatibilizar o aprendizado prático e o estudo de conceitos acadêmicos. Por exemplo, um aluno pode ter a sua carreira projetada para ser um profissional qualificado em Engenharia de Software. Em termos de conceitos no curso, as disciplinas são organizadas seqüencialmente: fundamentos de lógica, programação, estruturas de dados, base de dados, orientação a objetos, fundamentos de engenharia de software e projetos de graduação. Em termos de estágio, os rodízios pelas áreas da empresa podem incluir os setores como fábrica de software, de arquitetura e especificações técnicas, de arquitetura de soluções e planejamento e de realização de negócios (apoio à área comercial). Esse rodízio prático, planejado de maneira sincronizada com a seqüência das disciplinas da grade curricular, faz com que o estagiário aprenda o processo de negócio da empresa de maneira fundamentada e produtiva.

A Tabela 1 apresenta as ofertas de estágio do PCS/EPUSP com as suas descrições e identificação de vantagens e desvantagens de cada cenário apresentado.

## **3. O PROGRAMA DE PREPARAÇÃO DE ENGENHEIROS DE COMPUTAÇÃO EM PARCERIA COM AS EMPRESAS**

### **3.1 Como funciona a parceria ?**

A parceria é uma maneira conjunta entre o PCS/EPUSP e as Empresas para engajar, ensinar e preparar engenheiros de alta qualidade, conforme ilustrado na Figura 1. Para o entendimento das vantagens do diferenciado Cenário 3 – *Parceria com Empresas*, os itens 3.3 e 3.4 descrevem as matrizes de formação acadêmica e de estágio dos demais cenários. Essas descrições são importantes para que as empresas possam combinar as ofertas de estágio da escola na constituição das suas equipes.

Tabela 1 - As modalidades de ofertas de estágio do PCS/EPUSP.

<p><b>Semestral (Tempo Parcial):</b> Contratação de alunos do último ano</p>	
<p><b>Vantagens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Contrata o aluno do 5º ano</li> <li><input type="checkbox"/> Não há interrupção de estágios</li> <li><input type="checkbox"/> Experiente em conceitos</li> </ul>	<p><b>Desvantagens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tempo parcial 20 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Fraca postura profissional</li> </ul>
<p><b>Quadrimestral (Tempo Integral):</b> Contrata por quadrimestres</p>	
<p><b>Vantagens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Contrata o aluno a partir do 3º ano</li> <li><input type="checkbox"/> Tempo integral por 4 meses</li> </ul>	<p><b>Desvantagens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Inexperiente em conceitos no início do estágio</li> <li><input type="checkbox"/> Rodízio nas empresas a cada módulo de estágio (muitos processos seletivos em empresas)</li> </ul>
<p><b>Parcerias com a empresa (Tempo integral com parcerias):</b> Formação conjunta desde 3º ano</p>	
<p><b>Vantagens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> O aluno é contratado desde o 3º ano</li> <li><input type="checkbox"/> Plano de formação sob medida</li> <li><input type="checkbox"/> Capacitação ajustada para a empresa</li> <li><input type="checkbox"/> Supervisão Empresa/Escola</li> </ul>	<p><b>Desvantagens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> O contratado se afasta da empresa de 4 em 4 meses</li> <li><input type="checkbox"/> Exige acompanhamento maior na Empresa e na Escola</li> </ul>



Figura 1 - A parceria garante a formação do profissional.

Alguns requisitos são necessários para o encaminhamento da formação do aluno em parceria com as empresas:

- A identificação de um grupo de alunos pela Escola, segundo indicativos de perfil para seleção, fornecidos para a Empresa;
- A contratação do aluno por período mínimo de um ano, considerando que um aluno está apto a estagiar a partir do 3º ano do curso;
- O aluno em estágio atua em rodízio pelos diversos setores da própria empresa, de acordo com um planejamento configurado previamente pelo supervisor na Empresas com o apoio do professor tutor na Escola;

- O aluno é acompanhado durante os módulos acadêmicos pelos supervisores da empresa, com base em vínculos contratuais e planejamento de estágio;
- Os módulos de estágios são acompanhados por um professor tutor, o que garantirá o andamento adequado do aprendizado profissional.

A seguir descreve-se cada um dos tipos de ofertas de estágio do PCS/EPUSP para melhor entendimento da cada configuração.

### 3.2 O estágio no curso semestral

O curso semestral, citado no Cenário 1, é a estrutura tradicional da formação de engenheiros da EPUSP, onde o aluno estagia em tempo parcial, com especial ênfase no 5º ano. Nesta situação, o foco do aluno é enfatizado na formação acadêmica do 1º ano ao 4º ano, com dedicação de 28 horas de aula semanal. No 5º ano o planejamento acadêmico é organizado de forma a alocar 20 horas por semana para estágio, em tempo parcial, durante o ano todo, conforme a Figura 2, que enfatiza alguns conceitos relacionados com as disciplinas da grade horária.

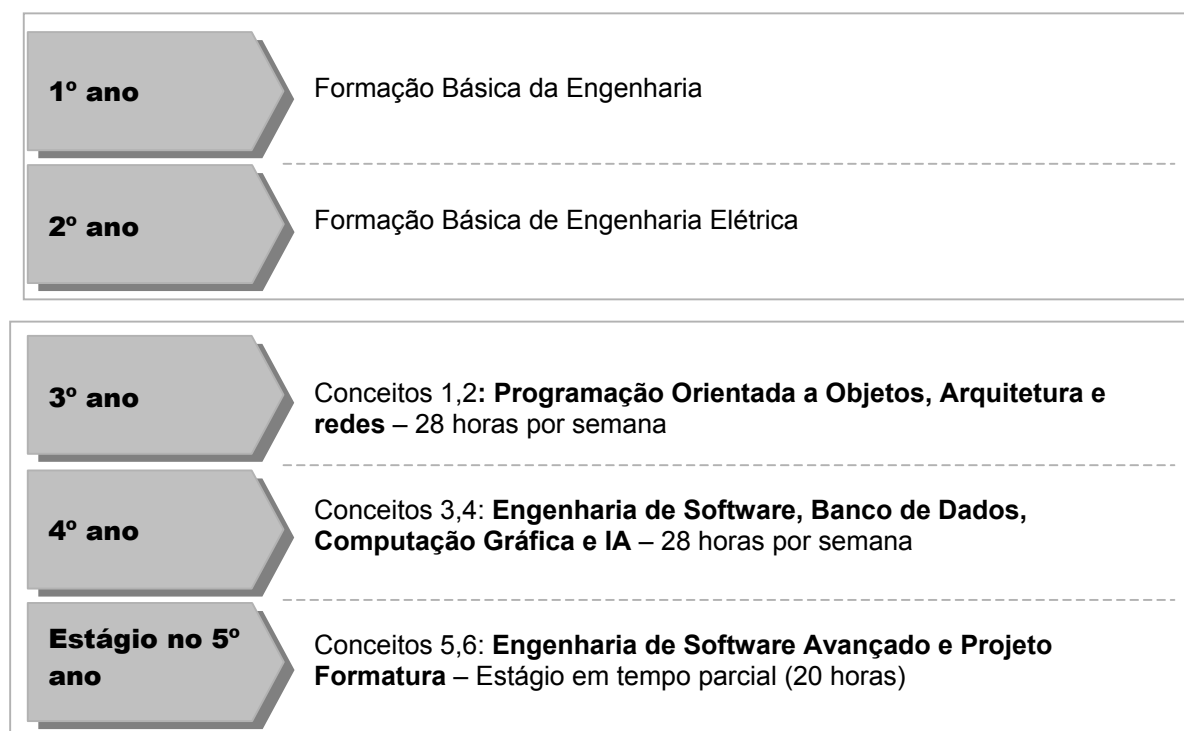


Figura 2 - Esquema do curso semestral para a modalidade de estágio parcial no 5º ano.

### 3.3 O estágio no curso quadrimestral

O curso quadrimestral, criado de maneira inovadora na EPUSP em 1989 [MATAI e MATAI, 2000], tem como referência os cursos cooperativos da Universidade de Waterloo. A formação básica do aluno é realizada nos dois primeiros anos do curso. Nos demais anos, os períodos são formados por janelas quadrimestrais denominadas *módulos*. Esses módulos se alternam entre aprendizado conceitual e estágio, com dedicação integral e exclusiva do aluno em cada uma delas. Essa configuração é estruturada por três quadrimestres ao ano. A Figura 3 representa o esquema de todo o ciclo de cinco anos com as configurações acadêmicas e de estágio. Neste cenário, os alunos realizam os estágios com rodízios por empresas. É

importante observar que em cada módulo de estágio o aluno se engaja numa empresa diferente.



Figura 3 - Matriz de ensino cooperativo da EPUSP: módulos acadêmicos e de estágios.

### 3.4 O estágio com parceria com as empresas

O Cenário 3 – *Parceria com Empresas*, indica a forma diferenciada, criado no PCS/EPUSP para a formação de alunos onde, a partir dos conceitos básicos adquiridos nos dois primeiros anos do curso, o aprendizado é realizado por módulos acadêmicos alternados com módulos de estágio, em períodos de 4 meses, entre a EPUSP e as Empresas conveniadas. A partir do 3º ano, o aluno selecionado pela Empresa tem a sua formação baseada em dois elementos durante os quadrimestres:

- A parte **conceitual** é formada por disciplinas de especialização com ênfases em: Hardware e Programação; Arquitetura de Sistemas; Redes de Computadores; Engenharia de Software; Sistema de Informação; Banco de Dados; Computação Gráfica e Multimídia; Projeto de Graduação Integrada com a Empresa.
- A parte **prática** de estágios na Empresa, sob contrato do aluno com a Empresa, é configurada de acordo com as necessidades da Empresa em termos de tecnologia de informações: foco em Hardware ou em Software, ou em uma outra combinação, de acordo com as suas necessidades. Essa configuração reflete-se no plano de estágio que contempla o rodízio pelos diversos setores da Empresa. O professor tutor apóia a elaboração deste plano em conjunto com os supervisores na Empresa, de modo a garantir que a estruturação desse rodízio reflita a adequação entre o que se aprende na Escola com o que se aplica no estágio.

A organização do plano de estágio, que garante a adequação entre as atividades de estágio e as disciplinas da grade curricular na escola, pode apresentar muitas combinações. Por



exemplo, se a empresa apresenta um perfil de desenvolvimento de software, um possível rodízio pode envolver setores como fábrica de programas e testes, engenharia de especificação técnica de componentes e infra-estrutura, consultoria para modelagem de negócios e engenharia de requisitos para estruturação de soluções e dimensionamento técnico e comercial. Esta seqüência faz com que o aluno verifique, na prática, os conceitos de programação, estrutura de dados e algoritmos, infra-estrutura de hardware, software e aplicações, base de dados, análise e projeto orientado a objetos, engenharia de software, dentre outros.

Vale enfatizar que nessa configuração quadrimestral, existe uma diferença fundamental com relação ao Cenário 2. No Cenário 3, o rodízio de aprendizado profissional acontece dentro da própria empresa. A dedicação em tempo integral durante a parte prática do curso permite, por exemplo, que o aluno possa participar de viagens de trabalhos nacionais e internacionais, de acordo com os projetos em andamento.

As figuras 4 e 5 esquematizam algumas configurações quadrimestrais de aprendizado, dentro deste cenário, de acordo com o foco requisitado pelas empresas.

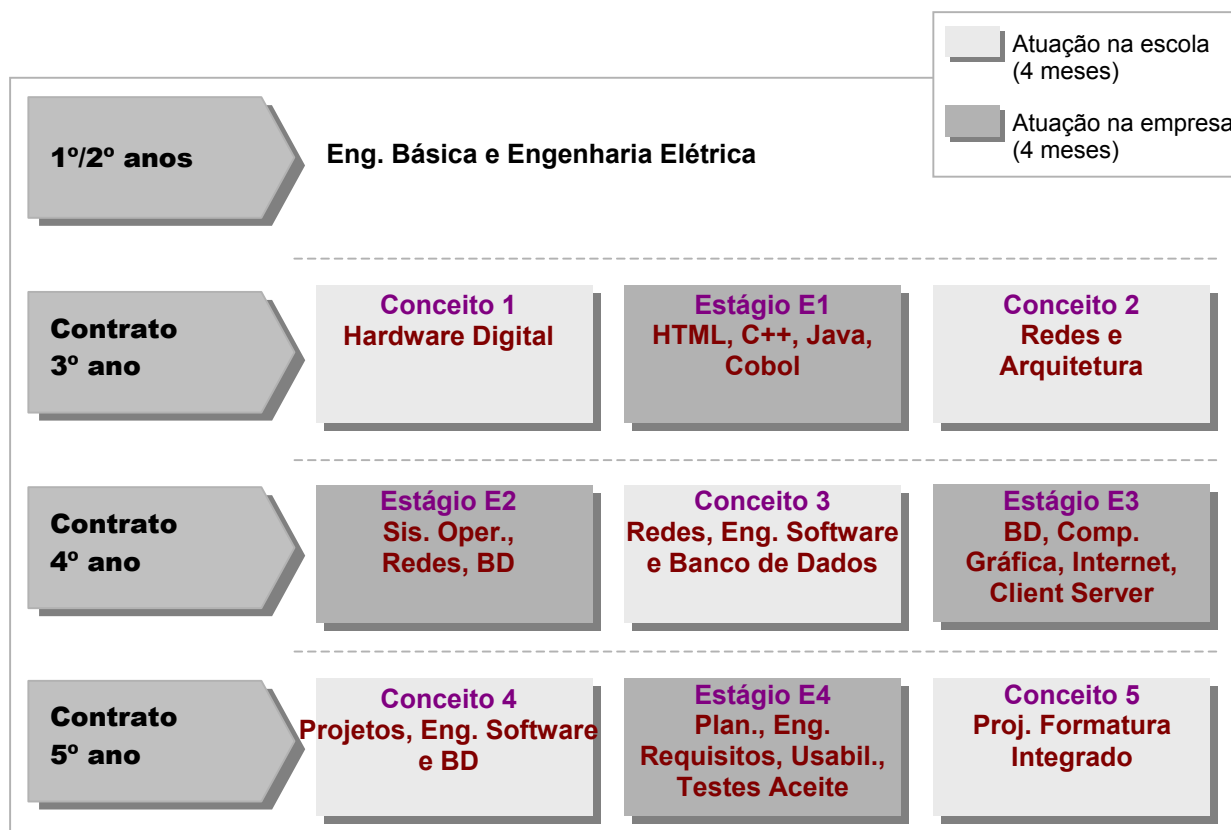


Figura 4 - Exemplo do Cenário 3: configuração da parceria focada em software.

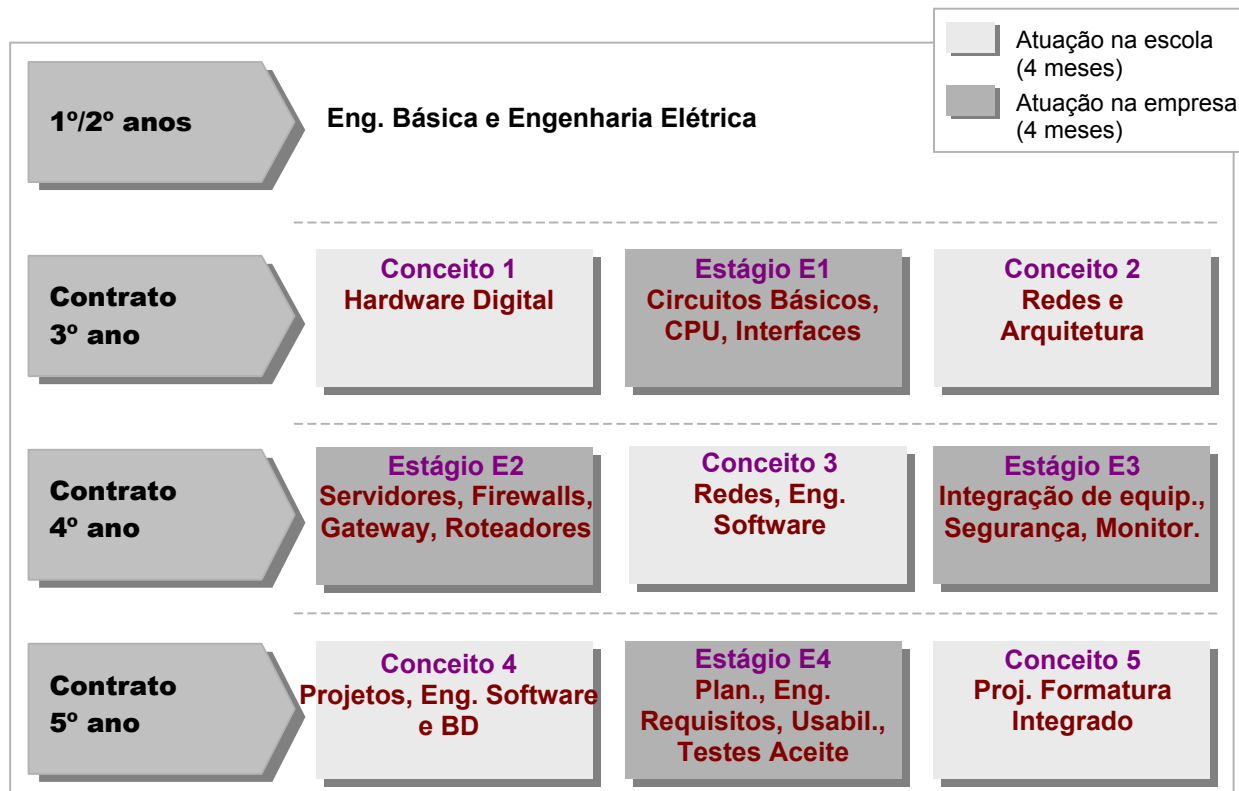


Figura 5 - Exemplo do Cenário 3: configuração da parceria focada em hardware.

## 4. OS PROCEDIMENTOS PARA A EFETIVAÇÃO DA PARCERIA E CUSTOS

### 4.1 Os procedimentos

Para a empresa efetivar a parceria é preciso formalizar o convênio da Empresa com a EPUSP (<http://www.poli.usp.br>). A seqüência para o engajamento de um grupo de alunos do PCS/EPUSP é listada a seguir:

- Passo 1: Reunião do coordenador de estágio com a Empresa para dimensionar as necessidades (quantidade de alunos e perfis desejados);
- Passo 2: Designação dos alunos e do professor tutor na EPUSP;
- Passo 3: Assinatura do contrato, com bolsa-estágio por todo o contrato;
- Passo 4: Elaboração do plano de evolução do aluno na empresa; e
- Passo 5: Reunião de início dos trabalhos (Empresa, EPUSP, Aluno), incluindo a definição do fluxo de acompanhamento do aluno, tanto pelo professor tutor na Escola e pelo como pelo supervisor de estágio na Empresa.

Vale observar a questão da existência da figura do professor tutor na escola para apoiar os alunos, em caso de dificuldade de engajamento no ambiente profissional.

### 4.2 Benefícios da parceria

A parceria Empresa/Escola para a formação de engenheiros, dentro do esquema de parceria, garante a formação de profissionais aptos a serem contratados após o término do curso. Essa afirmativa pode ser subsidiada pelos seguintes pontos:



- Nos períodos de estágios, o aluno já se envolve em trabalhos profissionais, em período integral, com orientação e suporte de tutores na escola;
- Ao se formar, o profissional está preparado, com experiência de até 3 anos na empresa;
- O aluno passa a conhecer, durante o estágio, os processos de negócio da empresa, de maneira crítica;
- O aluno adquire, durante o estágio, uma postura profissional ajustada ao ambiente da empresa;
- O esquema de parceria propicia ao aluno um alto engajamento pessoal e profissional, em virtude da sua participação e convivência com as equipes nos projetos;
- Na escola, o aluno recebe uma forte base conceitual nos trabalhos acadêmicos realizados e acompanhados pela Empresa.

#### 4.3 Os custos envolvidos

A formação de alta qualidade do aluno pode ser obtida a baixo custo, conforme pode ser observado a seguir:

- É necessário uma bolsa-estágio da ordem de 2,5 salários-mínimos, durante os módulos acadêmicos e os módulos de estágio;
- A Empresa normalmente oferece como benefício aos seus funcionários e estagiários um seguros de saúde;
- A Empresa necessita realizar um processo seletivo por ano para os futuros contratados para a carreira de formação: estagiário – *trainee* – engenheiro;
- O aluno ocupa um posto de trabalho, durante todo o período, com alta interação com as equipes da Empresa;
- Durante todo o período, ocorre um acompanhamento e avaliações sistemáticas do aluno, tanto pelos supervisores da Empresa como pelo tutor na Escola.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O novo paradigma de estágio apresentado neste artigo está em seu processo inicial de implantação no curso de Engenharia de Computação da EPUSP. Ainda não temos resultados práticos concretos desta nova visão, mas já se pode afirmar que existe uma grande motivação por parte da Escola, das Empresas e, em especial, por parte dos alunos. Esta motivação inicial é de grande importância para a obtenção de resultados eficientes. Vale ressaltar também que nossa intuição indica para uma visão extremamente positiva dos resultados a serem alcançados através deste processo. Dentre alguns aspectos que se pretende atingir está uma maior maturidade de nossos alunos durante o curso de engenharia. Em função desta maior maturidade pode-se, evidentemente, atingir um maior grau de aprendizagem na engenharia e, conseqüentemente, formar engenheiros mais qualificados para a sociedade brasileira.

Do ponto de vista prático, no momento algumas empresas estão em fase de negociação de perfis e seleção de futuros profissionais junto à coordenação de estágios do PCS/EPUSP. O PCS, através de seus professores, está contatando as empresas envolvidas com a área de Tecnologia de Informações, através de eventos específicos, realizados de acordo com as afinidades das empresas envolvidas: instituições financeiras, grandes consultorias de tecnologia de informação, indústrias de transformação, empresas públicas, etc.



## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CUGNASCA, P.S. Proposta de uma nova estrutura curricular para o curso de engenharia de computação (cooperativo) da escola politécnica da USP. In: COBENGE 2001 - XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 9, 2001, Porto Alegre. **Anais**. São Paulo: PUC-RS, 2001, CD.

MATAI, P.H.L.S., MATAI, S. Ensino cooperativo – o desenvolvimento da identidade profissional. In: COBENGE 2000 - XXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 9, 2000, Ouro Preto. **Anais**. UFOP-MG, 2000, CD.



## A NEW CURRICULAR WORK-TERM PARADIGM WITHIN CO-OPERATIVE COMPUTER ENGINEERING COURSE OF EPUSP

**Abstract:** *A new curricular work-term paradigm within co-operative computer engineering course of USP has the main goal of promoting the University-Student-Company integration. In this context, companies may actuate on student professional profile, in full-time work-term periods, harmonizing theory concepts and professional practices that will be present in the future computer engineer. This partnership University-Company constitutes a jointly way of excellence learning and formation of employees to the companies. In this kind of co-operation, students change position in different areas of the company, according to a work-term plan that considers the learning evolution of the student within academic curriculum. Academic modules are monitored by company supervisors and work-term modules are monitored by work-term tutor.*

**Key-words:** *Work-term, School-companies partnership, Work-term plan, Work-term tutor.*