

POSITION PAPER

WORKSHOP TI-RJ

GT 4: Desenvolvimento de Aplicações em TI

Rubens N. Melo (PUC-Rio) rubens@inf.puc-rio.br (Coordenador)
Ana Maria Moura (IME) anamoura@ime.eb.br
Asterio Tanaka (UNIRIO) tanaka@uniriotec.br
Cícero Garcez (USU/ITIC) iticdir@ax.apc.org
Fábio Marinho (IBPINET) fmarinho@ibpinet.com.br
Ismael Ramos (USU/ITIC) ismaecramos@aol.com
Luciana Thomé (UFF/DCC) lthome@doc.ic.uff.br
Maria Helena Brás (PUC-Rio/DI)
Maria Luiza Campos (UFRJ) mluiza@nce.ufrj.br
Marta Lima Mattoso (COPPE) marta@cos.ufrj.br
Paulo César Coelho (PRODERJ) pccoelho@proderj.rj.gov.br
Sérgio Cortes (IBGE) scortes@inf.puc-rio.br
Tércio Pacitti (Consist) pacitti@uniriotec.br
Walter Serralheiro (Winet) winet@winet.net

INTRODUÇÃO

Aplicações em Tecnologia da Informação (TI) visam prover a sociedade com novas tecnologias na solução de problemas relacionados aos setores estratégicos do Estado. No Rio de Janeiro, entre os principais setores temos: saúde, educação, segurança pública, turismo, meio ambiente, entretenimento, petróleo e telecomunicações.

O advento da Internet e sua ampla utilização como meio de divulgação em massa, através de um potencial extraordinário de informações, veio impulsionar o desenvolvimento de novos paradigmas científicos e mercadológicos, com o objetivo de acelerar o acesso, a divulgação e a recuperação de informações nesse ambiente altamente vasto e distribuído.

Grande parte do avanço que acelera o desenvolvimento das tecnologias de informação é oriundo de pesquisas na área da Ciência da Computação. Dentre estas tecnologias destacam-se: Banco de Dados e sua integração a web, plataformas de suporte aos mais variados tipos de sistemas de informação, desenvolvimento de software para controle, gerência e segurança de redes e serviços, *frameworks* que promovem a integração de repositórios heterogêneos, linguagens de programação e sistemas de software flexíveis e amigáveis.

É evidente que a formação de recursos humanos para atender com qualidade a grande demanda de profissionais para Desenvolvimento de Aplicações de TI (DATI) se constitui um grande desafio para o Estado do Rio de Janeiro.

A ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Pode-se constatar no Estado do Rio de Janeiro, uma procura muito forte de reciclagem devido à evolução da tecnologia, o que requer a existência de programas de educação continuada para os profissionais. Portanto, a demanda de programas de capacitação é cada vez maior em todos os níveis, não somente no nível dos alunos, como, também, no dos docentes que também precisam ser reciclados.

As mudanças na economia também têm sido um fator que estimula a procura por reciclagem. Neste caso, é importante que os cursos ressaltem o papel e o potencial estratégico da TI na nova economia e nas organizações do século XXI.

É relevante analisar os seguintes movimentos, que ocorrem nas organizações:

- a) Terceirização de atividades de operação de computadores, desenvolvimento e manutenção de aplicações;
- b) Usuários finais estão assumindo responsabilidades crescentes nas atividades de definição de arquitetura de informação e de elicitação de requisitos de negócio;
- c) As atividades de informática que exigem mais conhecimento do negócio, para serem executadas, agregam mais valor ao negócio do que as que exigem mais conhecimento técnico.

Esses três movimentos sugerem análise e revisão dos diversos cursos de formação na área de Tecnologia da Informação em geral e, em particular sob a luz das áreas de aplicação, consideradas estratégicas para o Estado do Rio de Janeiro.

OS CURSOS DE FORMAÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO

Os cursos de formação de recursos humanos na área TI podem ser divididos em cinco grandes categorias, não equivalentes entre si:

- ◆ os cursos que tem predominantemente a computação como atividade fim;
- ◆ os cursos que tem predominantemente a computação como atividade meio;
- ◆ os cursos de Licenciatura em Computação;
- ◆ os cursos de Tecnologia (cursos sequenciais) e
- ◆ os cursos de Especialização/Aperfeiçoamento e Extensão.

*Os quatro primeiros cursos representam as Diretrizes Curriculares do MEC hoje em vigor.

Os Cursos, que tem a **computação como atividade fim**, visam a formação de recursos humanos para o desenvolvimento científico e tecnológico da computação. Os egressos desses cursos devem estar situados no estado da arte, da ciência e da tecnologia da computação. De tal forma que possam continuar suas atividades na pesquisa promovendo o desenvolvimento científico ou aplicando os conhecimentos, promovendo o desenvolvimento tecnológico. Os egressos desses cursos são, também, candidatos potenciais a seguir a carreira acadêmica, através de estudos pós-graduados. Estima-se que o mercado necessite de 25 a 50% de egressos desses cursos sobre o total de egressos necessários para o mercado de computação. Esses cursos são denominados de **Bacharelado em Ciência da Computação ou Engenharia de Computação**

Os cursos, que tem a **computação como atividade meio**, visam a formação de recursos humanos para a automação dos sistemas de informação das organizações. Os egressos desses cursos devem buscar, quando necessário, uma atualização de sua formação através de cursos de especialização (pós-graduação *lato sensu*), e são candidatos potenciais aos cursos de pós-graduação *strictu sensu*, responsáveis pelo desenvolvimento científico da área de sistemas de informação das organizações. Estima-se que o mercado necessite de 50 a 75% de egressos desses cursos sobre o total de egressos necessários para o mercado de computação. Esses

cursos são denominados de **Bacharelado em Sistemas de Informação**, tipicamente relacionados com DATI.

Os cursos de **Licenciatura em Computação** visam formar educadores para o ensino médio em instituições que introduzem a computação em seus currículos. A maneira correta de introduzir computação no ensino médio é, ainda hoje, pouco conhecida. O ensino médio profissional poderá ter na Computação, isto é, na TI, uma de suas alternativas profissionais para atender necessidades específicas da área.

Os **Cursos de Tecnologia**, nos termos da legislação, são cursos de nível superior que visam atender necessidades emergenciais do mercado de trabalho e, por isto, são de curta duração e terminais. Uma vez atendida a demanda de profissionais, os cursos devem ser extintos. Nesta modalidade enquadravam-se os antigos cursos de Tecnólogos de Processamento de Dados que serão gradativamente descontinuados. Atualmente esta modalidade de formação corresponde aos Cursos Seqüenciais que se constituem em uma das soluções eficientes para resolver necessidades imediatas e urgentes do mercado de trabalho. Para esses cursos, não há regras para a concepção dos currículos.

Além das categorias mencionadas existem ainda os cursos de Especialização (Lato Sensu), Extensão e Profissionalizantes que são de responsabilidade das Instituições, oferecendo uma variedade muito grande de currículos.

Uma vez apresentado os cinco tipos de cursos passamos a uma análise da situação atual:

Os **Cursos de Bacharelado em Ciência (ou Engenharia) da Computação** do Estado do Rio de Janeiro, vêm sendo atendidos por instituições públicas e privadas, com níveis variados de qualidade, desde cursos de qualidade sofrível até aqueles ranqueados entre os melhores do país.

Em especial, o Rio de Janeiro, mantém cinco programas de graduação plena em TI, em instituições consideradas de primeiro escalão (UFRJ, PUC, IME, UFF, UERJ), além de cursos de pós-graduação que todas elas mantêm, acrescidas ainda da COPPE/UFRJ. Essa categoria de cursos, atualmente nas universidades do Rio de Janeiro, é considerada e avaliada pelos órgãos competentes como formadora de mão de obra de ponta, necessitando apenas de algumas disciplinas eletivas com o objetivo de ajustar os cursos nas aplicações estratégicas.

Nos **Cursos de Licenciatura** há uma nítida carência de cursos de **Licenciatura em Computação**, que viriam a preencher uma lacuna percebida no mercado: a de educadores bem preparados para o ensino médio profissional em DATI. Hoje existe necessidade urgente de formação de licenciados para dar aulas de computação no ensino médio, bem como, desenvolvimento de aplicações educacionais para serem usados como ferramentas pedagógicas em cursos do segundo grau..

Os **Cursos de Tecnologia (Seqüenciais)** vêm sendo gradativamente introduzidos, especialmente por instituições privadas de ensino superior. Trata-se de uma modalidade de formação ainda a ser mais bem explorada, para atender à velocidade das mudanças de TI. Apesar da importância de tais cursos, no momento as universidades públicas não os oferecem, tornando-os de difícil acesso a grande parte da população.

Há ainda outros cursos, os de **Extensão e Especialização** em DATI, atualmente oferecidos por diversas instituições, dão formação similar aos cursos seqüenciais mencionados. No entanto os cursos Seqüenciais fornecem certificados ou Diploma de nível superior.

Nesta avaliação, devemos observar que dentre os vários níveis de formação de recursos humanos em TI não há fiscalização e controle de qualidade exercido pelos órgãos de governo no que se refere aos cursos de extensão e especialização e aos cursos sequenciais com Certificado.

Para cada nível, deparamos com dificuldades diferentes para encontrar docentes e currículos adequados. É evidente a carência de docentes qualificados que permitam atender a implementação de todas essas modalidades de formação. Os currículos em geral enfocam, de maneira adequada, métodos e ferramentas de engenharia de software porém, o mesmo não ocorre com aspectos relacionados a processos do negócio, qualidade e segurança. Também, não são enfocados, de maneira adequada, aspectos relativos à organização e ao seu relacionamento com os sistemas de informação.

VISÃO DE FUTURO

A demanda de profissionais bem qualificados em "Desenvolvimento de Aplicações em TI" (DATI) é hoje fortemente influenciada pela Internet. Uma vez que esta cresce a cada ano de forma exponencial, acredita-se que a demanda de mercado em DATI crescerá em proporções similares.

O processo de formação deve se tornar mais dinâmico para fazer frente as tecnologias cada vez mais voláteis.

O enfoque desejável deverá ser o de “Aprender a aprender”, A formação deve ser menos voltada para ferramentas específicas e mais dirigida para a preparação de profissionais capazes de rapidamente se adaptar às novas ferramentas.

A aproximação entre instituições formadoras e empresas será decisiva para a adequação dos currículos às necessidades do mercado.

A educação continuada será uma exigência do mercado que poderá ser atendida com eficiência através de Educação a Distância.

A Educação a Distância será um meio de prover formação em larga escala em temas onde esta modalidade se mostrar adequada

METAS

As seguintes metas e ações são propor:

a) Financiamento

Para promover o desenvolvimento de programas em TI, pode-se contar com fontes públicas e privadas.

Com relação ao financiamento público, nota-se que este existe a partir de concessão de bolsas em nível de pós-graduação *strictu sensu* e em menor grau nos cursos de graduação. Não há programas de financiamento para cursos sequenciais ou de nível de extensão e especialização. Ademais, verifica-se que existem vários incentivos para projetos de pesquisa, mas não para a capacitação de pessoas.

Devido à importância de TI para as empresas, várias já financiam a formação de recursos humanos nesta área, como, por exemplo, as multinacionais e empresas privadas nacionais que possuem visão de ponta e, portanto, financiam se não todo, parte de cursos em TI para seus funcionários.

Algumas empresas optam, também, por enviarem seus funcionários a realizarem cursos de mais longa duração, optando por uma formação mais consolidada, a exemplo do Mestrado e Doutorado.

O Brasil não realiza levantamento de dados estatísticos para orientar as ações dos responsáveis pela formação de mão de obra. Este seria uma importante área para receber financiamento. Pode-se analisar se a solução adotada pelo governo americano, com a criação do *Software Engineering Institute* (SEI), seria adequada para o Brasil. Os estudos desse instituto, para melhoria da qualidade do software, foram desenvolvidos em parceria com a indústria americana.

b) Parcerias

Estabelecer parcerias entre universidades e empresas de modo que os egressos da universidade atendam as expectativas das empresas. Comitês com participação de empresas deveriam ser formados para que estas possam ajudar nas atualizações dos currículos apontando tecnologias e aplicações mais prioritárias do momento.

Essas parcerias também poderiam apoiar o conceito de universidade corporativa em empresas consideradas estratégicas para o Estado. Tais empreendimentos poderiam utilizar as competências de universidades em formação de TI.

c) Investimento em EAD

Formação presencial tem vários impeditivos: trânsito, distância, violência, necessidade de trabalhar do estudante e, portanto, não poder investir tempo na sua formação, o que novamente aponta para o investimento em programas de capacitação de profissionais à distância.

AS AÇÕES

Considerando a análise anterior pode-se determinar as seguintes ações que certamente podem ser apoiadas pela FAPERJ e que resultariam em melhoramento significativo da situação atual de formação de recursos humanos em DATI no Rio de Janeiro:

1. Devotar maior empenho na fiscalização de cursos de formação em **Desenvolvimento de Aplicações em TI**.
2. Buscar uma padronização e melhoria de qualidade da formação de recursos humanos em DATI, no nível de Especialização e de Extensão e Cursos Sequenciais., utilizando como referência programas de capacitação já reconhecidos e grandemente aceitos pelo mercado.
3. Estabelecer **Diretrizes de Conteúdo** nos níveis de formação, que não sejam regulamentados pelo governo para a melhoria da qualidade dos cursos oferecidos; portanto, objetivamente, são sugeridas as seguintes diretrizes preliminares.

Diretrizes de Conteúdo:

1. Para o nível de Especialização (Lato Sensu)

Formação em Análise, Projeto e Gerência de Sistemas

Ao final desta formação o profissional deverá ser capaz de:

- ◆ Reconhecer a melhor estratégia a ser adotada para o processo de desenvolvimento, incluindo as técnicas e ferramentas mais apropriadas a cada fase;
- ◆ Gerenciar o processo de desenvolvimento de sistemas de informação;
- ◆ Aplicar ferramentas e técnicas modernas de análise de sistemas nas especificações (Análise Essencial e Orientação a Objetos);
- ◆ Aplicar técnicas de projeto de sistemas (Projeto Estruturado e Projeto Orientado a Objetos);
- ◆ Aplicar técnicas e software de banco de dados no desenvolvimento de sistemas;
- ◆ Utilizar técnicas de distribuição de sistemas através de redes de computadores; e da Internet;
- ◆ Desenvolver projetos específicos utilizando as tecnologias atuais de desenvolvimento de aplicações de TI, tais como: Computação Gráfica Interativa, Interfaces de Usuário Gráficas e multimídia, Linguagem de programação na WEB, Banco de Dados, Orientação a Objetos e Inteligência Artificial.

2. Para o nível de Extensão e de Cursos Seqüenciais

Formação em Programação com Novas Tecnologias

Ao final desta formação o profissional deverá :

- ◆ Dominar conceitos básicos de Sistemas de Computação e Programação
- ◆ Conhecer e saber utilizar diferentes paradigmas de programação e diferentes linguagens de programação
- ◆ Conhecer e saber utilizar ferramentas e ambientes de implementação de aplicações interativas com arquitetura Cliente/Servidor, que utilizem Banco de Dados e técnicas voltadas para a WEB.

O programa de formação deve ser modular onde os módulos podem ser cursados independentemente, Sugere-se a existência de 3 módulos, tais como:

Módulo de Fundamentos

Fornece conhecimentos básicos de programação contemplando: Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados; Conceitos Básicos de Linguagens de Programação e Sistemas de Computação e Sistemas Operacionais.

Módulo de Linguagens de Programação

Provê a formação básica em linguagem de programação devendo contemplar linguagens tradicionais de 3ª geração e Orientadas a Objeto e linguagens de 4ª geração visual e interativa.

Módulo de Implementação de Sistemas com Novas Tecnologias

Fornecer a profissionais que já possuam conhecimentos básicos de programação e de linguagens, capacitação em técnicas de projeto e implementação de sistemas com arquitetura Cliente/Servidor utilizando tecnologias de Orientação a Objeto, de Banco de Dados e da WEB.

Este módulo deve objetivar produzir um projeto específico desenvolvido como trabalho de grupo e que exemplifique o uso das tecnologias mencionadas

3. Formação em Desenvolvimento de Aplicações com Demanda Crítica

Existem hoje aplicações com demanda reprimida por falta de profissionais com formação adequada, tais como aplicações para e-business, Sistemas de Informação Geográficas e ERP.

Destaca-se a formação de recursos humanos em **Comércio Eletrônico**, onde se recomenda que os seguintes tópicos devam ser abordados:

Conceitos de comércio eletrônico: Fatores críticos de sucesso - Modelos de negócios e aplicações WEB - Características básicas das aplicações WEB; Arquiteturas de Aplicações WEB – Processo de desenvolvimento de aplicações WEB Modelagem do negócio e de seus componentes Técnicas de *Data Warehouse*, *Data Mining*, CRM, *Frameworks* e *Design Patterns*, Linguagens orientadas a objetos, Orientação a *Scripts*, Desenvolvimento de Portais, Segurança da informação. Linguagem para intercâmbio de documentos (XML).

CONCLUSÕES

Como forma de viabilizar as ações aqui identificadas, são propostos os seguintes Projetos a serem financiados com os recursos da FAPERJ:

a) Projeto de Certificação dos Cursos de Formação em TI

Terá como objetivo a implementação, no âmbito do recém-criado **CONSETI** – Conselho do Sistema Estadual de Tecnologia da Informação, que tem o **PRODERJ** como Coordenador Executivo, dos seguintes mecanismos básicos:

- ◆ a certificação dos cursos não avaliados pelo MEC, através da atribuição de “Selos de Qualidade” continuamente revalidados, segundo critérios a serem estabelecidos;
- ◆ a instalação de um “Fórum” permanente, com a participação de representantes do Governo do Estado e das áreas Acadêmica e Empresarial, de forma a quantificar e qualificar a demanda do mercado por profissionais de TI;

- ♦ a programação de disciplinas/tópicos eletivas e projetos, particularmente direcionados para os setores estratégicos do Governo do Estado, incentivando as parcerias entre as Empresas e as Universidades e a atualização dinâmica dos currículos oferecidos;

b) Projeto de Incentivo à Criação de Cursos Seqüenciais

O objetivo do Projeto será alocação, pela FAPERJ, de recursos para financiamento da infra estrutura operacional e concessão de Bolsas para a contratação de Docentes, pelas Universidades Públicas, de forma a serem criados cursos seqüenciais.

Outra linha de ação complementar, para obtenção de resultados mais imediatos, será a concessão de bolsas para alunos matriculados em Cursos Seqüenciais de “qualidade” oferecidos pelas Universidades Privadas.

c) Projeto de Incentivo à Formação de Professores de TI para o Ensino Médio

O Projeto terá como objetivo implementar Cursos de Licenciatura em Computação, visando qualificar Docentes de Ensino Médio para ministrarem disciplinas de Tecnologia da Informação.

De maneira a acelerar a formação dos referidos Docentes, o programa estimulará, também, a implantação de cursos de Licenciatura “Especial” em computação, que complementará a qualificação de profissionais de nível superior, com disciplinas pedagógicas e computacionais orientadas para o Ensino Médio.

d) Projeto de Incentivo ao Desenvolvimento de Aplicações Educacionais

O Projeto terá como finalidade principal reciclar os Professores de Ensino Médio, de forma a _repara-los para especificar Sistemas Educacionais em sua área de atuação.

Será , também, objeto do Projeto a preparação de Professores para a utilização de ferramentas que gerem aplicações educacionais de “pequeno porte”.

e) Projeto de Apoio ao Ensino à Distância

O Projeto terá como meta a ampliação do uso de EAD, através de incentivos à:

- ♦ disponibilização de recursos para a logística de disseminação, em larga escala, de Cursos na área de TI, disponíveis nas Instituições consideradas de primeiro escalão no Estado do Rio de Janeiro;
- ♦ preparação da infra-estrutura adequada para a implementação de cursos de EAD, enfatizando a utilização dos recursos a serem disponibilizados pela INTERNET II e;
- ♦ formação de profissionais para atuarem na logística de desenvolvimento de software para apoio a EAD, de formatação de Cursos na área de TI para serem ministrados à distância e de operação dos referidos Cursos.