

O Papel das Instituições de Ensino Superior na Competitividade da Indústria de Tecnologia da Informação

Autoria: Silvio Vanderlei Araújo Sousa, Antônio Mauricio da Silva Pitangueira, Leticia Lagemann

Resumo: Este trabalho insere-se no âmbito do programa de desenvolvimento de competitividade da indústria de Tecnologia da Informação (TI) do Estado da Bahia, tendo como foco a relação entre o setor de TI e as Instituições de Ensino Superior (IES) atuantes neste estado. O estudo enfoca, principalmente, a caracterização deste relacionamento, destacando-se os aspectos mais relevantes ligados à competitividade da indústria de TI e descreve algumas implicações do sistema local de inovação. A base referencial que apóia este trabalho abrange a percepção da inovação tecnológica como fator importante para o desenvolvimento de competitividade. Para subsidiar as análises referentes a esta ligação, utilizou-se pesquisa exploratório-descritiva, onde se pôde constatar que as instituições de ensino enfrentam diversas dificuldades, não apenas nas capacidades internas, mas, principalmente, nas relações com fatores externos, como a falta de recursos e dificuldade de interação com a indústria local. Ao final é apresentada uma lista de sugestões para a ampliação das relações entre as IES e o setor de TI.

1. Introdução

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar a atuação das Instituições de Ensino Superior na indústria de TI, procurando identificar tanto as oportunidades, quanto os obstáculos e desafios que existem para o desenvolvimento e fortalecimento dessa relação. Insere-se no âmbito do programa de desenvolvimento da competitividade da indústria de TI do Estado da Bahia, mantido pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) do Governo do Estado.

Esse programa de desenvolvimento busca a integração dos agentes que atuam na indústria de TI no Estado da Bahia, um desafio importante para a consolidação do Arranjo Produtivo local que está a se formar em Salvador e proximidades. Essa iniciativa justifica-se pela constatação da importância daquelas instituições para a consolidação do fluxo de inovações no setor, o que responderia a uma demanda inevitável e importante para a sustentação da indústria no Brasil.

A importância do setor de TI se origina dentro da nova organização da sociedade atual que, segundo Castells (2003), molda uma nova vertente do modo de produção capitalista, o "capitalismo informacional". Essa vertente se encontra devidamente relacionada ao desenvolvimento de um novo paradigma técnico-econômico, com o desenvolvimento da microeletrônica como um elemento central, no qual se salienta a difusão acelerada da informação, também proporcionada pelo advento das tecnologias de telecomunicações. Esse novo paradigma técnico-econômico tende a criar novas oportunidades para empresas locais e estrangeiras.

O fato é que a sociedade global, cada vez mais interconectada, se relaciona através da conformação de novos arranjos estruturais, formando centros que se interagem intensamente, trocando produtos e serviços, facilitando o desenvolvimento de inovações.

O incremento do volume de inovações se iniciou notoriamente na metade do século XX com contribuições significativas para o desenvolvimento não só das chamadas Tecnologias da Informação, como também, de forma transversal, à economia, às organizações, à política e à sociedade (PÉREZ, 1986).

Devido a essa característica de transversalidade, a microeletrônica e mais especificamente a Tecnologia da Informação, podem ser classificadas como inovações de propriedades revolucionárias que não apenas providenciariam a base tecnológica para o surgimento de novos setores, como também afetariam diversos outros já existentes (FREEMAN, 1984). A característica comum destes novos setores é a aplicação intensiva de ciência e tecnologia avançadas, pelo que se define de setores de “alta tecnologia”, cuja expressão refere-se a um processo de produção cujo insumo principal é o conhecimento e a informação (CASTELLS, 2003).

Logo, a magnitude dos impactos das inovações tecnológicas implicaria diretamente na dimensão sistêmica da competitividade. A aderência e o grau de modificação das inovações possuem uma relação estreita com a natureza e convergência dos processos de inovação a cada setor da economia (KAPLINSKY, 1989). Essa afirmação converge à constatação de Rothwell (1992), segundo a qual, para que haja uma inovação bem sucedida, seria necessário que houvesse um conjunto de fatores que atuassem sistematicamente de acordo com a dependência de três “variáveis de sucesso”: a natureza do produto, a natureza do mercado e o desenvolvimento de sinergias.

Em conseqüência, a TI aplicada ao próprio setor, tece uma série de implicações para o desenvolvimento sustentável da indústria, promovendo a dinamização e reestruturação dos mercados de software, hardware e comunicação. O desencadeamento desses benefícios requer, entretanto, o estabelecimento de eficiência em inúmeros aspectos (como os instrumentos de apoio à criação, difusão e adaptação de tecnologias), necessitando, em alguns casos, da formação de novas instituições e da cooperação integrada de diversos agentes políticos, econômicos, educacionais e de P&D.

Desse conjunto de afirmações, surge outra justificativa para a realização deste trabalho, que se sustenta pela constatação de que o vetor desse novo paradigma de produção é a microeletrônica, à qual se subordinam diversos outros tipos de tecnologias, e constitui a base de um conjunto de Sistemas de Inovação que modificaram definitivamente as economias modernas.

Para efeito deste trabalho, entende-se como Sistema de Inovação

“uma construção institucional, produto seja de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas (FREEMAN, 1988 e NELSON, 1993 apud ALBUQUERQUE, 2003).”

Os arranjos institucionais do Sistema de Inovação envolveriam todas essas instituições que, ao se articularem com o sistema educacional e o setor industrial, seriam responsáveis pela viabilização do fluxo de informações necessárias ao estabelecimento do processo de geração e difusão de inovações (ALBUQUERQUE, 2003). Não esquecendo a relevância das demais instituições para o setor, as atividades relacionadas às Instituições de Ensino, teriam, nesse contexto, um importante papel no desenvolvimento econômico e tecnológico de uma determinada região.

Se, por um lado, poderiam fortalecer as empresas inovadoras, por outro, poderiam servir de ferramenta para o desenvolvimento tecnológico, seja através da geração de conhecimento e novas tecnologias, seja através do suporte tecnológico à difusão de informação na sociedade. Portanto, a existência das Instituições de ensino se faz essencial ao desenvolvimento empresarial no setor. Em paralelo, fomenta-se a criação de economias externas de escala pela execução de projetos em parcerias, cujo compartilhamento de esforços poderia providenciar resultados a serem usufruídos por toda uma região.

Outra justificativa, é que um país sem uma posição em serviços de inovação perderia cada vez mais em renda nacional, bem como em vantagens para a posição competitiva de outras indústrias (PORTER, 1989). Avalizando, também, a formação de

ferramentas de apoio ao desenvolvimento do setor, sendo necessária uma forte correlação entre todos os elementos.

Portanto, torna-se necessário o mapeamento das atividades das IES que se relacionam com a indústria de TI, em decorrência do papel que poderiam assumir através da integração em redes. Logo, este estudo apresenta uma possibilidade para o direcionamento de esforços condizentes à política de C&T para a formulação e o desencadeamento de ações para a consolidação dessa relação.

Afinal, a análise do conteúdo apresentado até aqui permite esboçar a questão central deste trabalho: **Quais as ações desenvolvidas pelas Instituições de Ensino Superior na indústria de TI?**

A resposta a essa questão atende ao objetivo geral da pesquisa que corresponde conhecimento da atuação das Instituições de Ensino Superior na Indústria de TI, descrevendo suas implicações para a competitividade sistêmica do setor, acrescentando-se sugestões.

Esse objetivo se desdobra nos seguintes objetivos específicos: Conhecer a atuação das IES na formação profissional em TI; Conhecer a atuação dos IES no desenvolvimento de inovações em TI; Conhecer a atuação dos IES na difusão de conhecimentos em TI; Conhecer as atividades das IES em pesquisa e desenvolvimento no setor; Conhecer as parcerias estabelecidas entre as IES e o Setor de TI; e Caracterizar os entraves para o fortalecimento das relações existentes com o setor.

Essa abordagem é decisiva para se alcançar uma compreensão adequada dos desafios e possibilidades competitivas subjacentes à relação IES e indústria.

Dessa forma, a estrutura deste documento foi dividida em seis seções: esta, que trata das justificativas e problematização acerca do tema, e outras cinco que contemplam os aspectos mais relevantes oriundos da realização do presente estudo.

2. O sistema local de inovação e as implicações das Instituições de Ensino Superior na competitividade sistêmica

Esta seção tem como objetivo revisar a literatura especializada em Sistemas de Inovação e a sua implicação para a competitividade sistêmica, buscando os pontos mais importantes para a realização do presente trabalho.

Coutinho e Ferraz (1994) definem competitividade como sendo a capacidade da empresa de formular e implementar estratégias que conduzam à ampliação (ou manutenção), de forma sustentável, de suas posições de mercado. Para Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1997), essa visão se diferencia, de modo significativo, das abordagens convencionais na medida em que busca, na dinâmica do processo de concorrência, o referencial para a avaliação da competitividade.

A análise da competitividade requer a identificação do padrão de concorrência predominante nos diferentes segmentos de mercado que podem ser entendidos como as fontes de vantagem competitiva das empresas nos mercados. Portanto, estes implicam em formas diferentes de competir nos mercados, e condicionam diretamente as estratégias tomadas pelas empresas. Assim, as empresas podem ser bem-sucedidas por meio de um conjunto de vantagens, sejam de custos, diferenciação de produtos, *responsiveness* ou inovatividade. A inovação será o objeto central deste trabalho. As estratégias baseadas em inovação, considerada por Schumpeter (1982) como a força motriz do capitalismo é a fonte de vantagens competitivas predominantes nos setores de alta intensidade tecnológica.

As empresas mais competitivas que atuam nesses setores, geralmente necessitam empreender grandes esforços em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), realizando investimentos de ordem física e humana. Também se torna necessário o estabelecimento do

aprendizado tecnológico, que requer a implantação de mecanismos de interação e de difusão tecnológica, que possibilite aumento de mobilidade na adoção de inovações.

O padrão de concorrência nessas indústrias, geralmente, envolve uma série de aspectos que fornecem a base para a geração e difusão das inovações. Portanto aspectos relacionados à eficiência do sistema educacional, à existência de firmas inovadoras, à existência de infra-estrutura tecnológica de apoio, capitaneada pelos institutos de pesquisa, à política industrial mantida pelo Estado, enfim, a todos aqueles fatores que compreendem o Sistema de Inovação, garantem uma compreensão abrangente e sistêmica da competitividade (FERRAZ; KUPFER E HAGUENAUER, 1997) e são essenciais para a adoção da estratégia de inovação.

As IES fariam parte dos arranjos locais com responsabilidades para a disseminação do progresso técnico na dinâmica econômica de uma região. As firmas se beneficiariam através da interação com as IES para desenvolvimento de novas tecnologias e capacitações. Essa característica poderia inclusive ampliar a capacidade de monitoramento de inovações das firmas e reduzir o tempo necessário para difundir-las em regiões menos desenvolvidas (SOUSA, 2003). A existência de centros de ensino superior pode promover contribuições significativas para o surgimento de empresas de bases tecnológicas através, de incubadoras, sustentação de parques tecnológicos, difusão de tecnologias, estabelecimento de parcerias, que poderia provocar benefícios como aumento do volume de pesquisa, desenvolvimento de capacitação, estímulo à ação empreendedora, elevação dos padrões de qualidade da indústria, entre outros (LUGER E GOLDSTEIN, 1991).

Esses autores observam que as IES possuem um papel peculiar para a dinâmica competitiva de uma região: promoção de economias externas, provisão de conhecimento técnico especializado, suporte técnico e ações empreendedoras provenientes dos egressos das instituições. As contribuições das IES ainda podem ser materializadas pela transferência de pessoal capacitado para as empresas e institutos de pesquisa, através de convênios de cooperação técnica e utilização dos acervos de laboratórios e biblioteca (MONCK E OUTROS, 1988). Portanto, esse conjunto de relações reposiciona as IES no centro da dinâmica competitiva da indústria ao passo que assume um papel fundamental para a sustentação do fluxo de inovações. Essa afirmação surge da constatação de que algumas universidades já montaram centros especializados na “...transferência de tecnologia e/ou de patenteamento de invenções, além de normas para regulamentar essa cooperação” (STAL, 1995, p. 15).

Por estas, percebe-se que o arcabouço de sustentação para a inovação necessita não somente de capital e tecnologias, mas sobretudo incorpora a capacidade de aprendizado e geração de conhecimento, transformação e adaptação de tecnologias cujas capacitações básicas encontra-se distribuídas na indústria e no sistema local de inovação (LUNDVALL, 2002). Os Sistemas locais de inovação constituem-se, portanto, de atores especializados no processo de difusão de inovações e exercem uma pressão singular no progresso técnico de uma região. Esses sistemas locais:

“Compõem-se de organizações produtoras, difusoras, agenciadoras e financiadoras de CT&I e de empresas ou outras organizações sociais, as quais se ligam mais diretamente a atender as demandas por bens e serviços da sociedade. Seus agentes podem ser classificados de acordo com seus papéis em: (i) reguladores: aqueles que participam da definição de prioridades, das normas e das condições de evolução dos processos de inovação e de difusão; (ii) viabilizadores: aqueles que fornecem os meios e escolhem as estratégias para promover a inovação e sua difusão – sistemas financeiro, educacional e de formação profissional, agências de fomento, base científico-tecnológica, infra-estrutura de C&T; (iii) executores: empresas nacionais e transnacionais, públicas e privadas, e outras unidades produtoras de bens e prestadoras de serviços” (ROCHA NETO, 1999 apud BRAZIL E RIBEIRO, 2004).

As propostas de orientação de esforços para aglomerados locais partem de uma constatação mundial sobre a eficácia de estratégias regionais voltadas para o desenvolvimento econômico, principalmente aquelas que envolvem a interação entre agentes sociais para a disseminação de conhecimento e informação. Nesse sentido, a inovação mostra-se como elemento principal para a formulação e implementação de políticas e estratégias de desenvolvimento (CASSIOLATO; LASTRES E SZAPIRO, 2004). Estes autores também observam a importância das estratégias locais para o cenário de competição global, em decorrência não apenas de atendimento de especificidades mas, sobretudo, do reconhecimento da existência de desigualdades sociais e econômicas entre diversas regiões do Brasil.

Segundo Campolina Diniz apud Cassiolato, Lastres e Szapiro (2004, p.10),

“A seleção das prioridades poderia partir de seminários locais ou de uma proposta inicial, elaborada a partir do conhecimento empírico da região. Em um processo recorrente de avaliação as prioridades poderiam ser alteradas ou enfatizadas, sendo que o próprio processo de pesquisas da região ajudará a defini-las ou redefini-las.”

Essa perspectiva corrobora as proposições de Malecki (1985) que admite a necessidade de cientistas e universidades como fatores extremamente importantes para os setores de tecnologias avançadas. Logo, são requisitos básicos ao ambiente inovativo, a presença de universidades e institutos de pesquisa, além da existência de pessoal de apoio capacitado nas tarefas relacionadas ao processo de inovação. Assim conclui-se que a inovação na indústria de TI dependeria enormemente de conhecimentos científicos especializados e necessita de uma estreita relação com as IES e suas pesquisas. Este aspecto sugere a extrema importância do estabelecimento de parcerias entre as IES e as firmas que compõe a indústria.

A materialização dessas parcerias se daria, por exemplo, para a consolidação de parques tecnológicos, na promoção de atividades de incubação de empresas de base tecnológica, na formação profissional, no desenvolvimento de pesquisas, na difusão de inovações, no fomento ao empreendedorismo, entre outros. Cabe uma observação: essa prática poderia ser motivada fortemente pela prospecção de novos produtos advindos das iniciativas de pesquisa mantidas pelas IES. Surge aqui, uma janela de oportunidade para empresários e estudantes dos centros universitários (FERRO E TORKOMIAN, 1988).

A importância desses fatores nas estruturas produtivas locais advém da constatação inequívoca do surgimento de um conjunto de vantagens comparativas que inevitavelmente promoveriam vantagens competitivas às organizações que se integram aos APL.

Dessa forma, entende-se que novos padrões de concorrência e qualidade são impostos, resultando num aumento de valor agregado ou do conhecimento dos produtos e serviços. Pesquisa e desenvolvimento asseguram o processo de inovação das firmas e, concomitantemente, aumentam a responsabilidade e a importância dos centros de pesquisa voltados para a sustentação das vantagens comparativas em termos do suporte tecnológico ao fluxo de inovações.

Conclui-se que uma IES deve ter a estrutura para permitir a pesquisa científica, como é seu objetivo, de forma a servir aos pesquisadores para que se possa estabelecer as regras para o trabalho coletivo e a difusão de suas contribuições. A instituição necessita, contudo, da captação adequada e contínua de recursos para a execução dos trabalhos científicos e para remunerar seus pesquisadores, adquirir equipamentos tecnológicos necessários ao desenvolvimento das pesquisas.

3. A indústria de TI no Estado da Bahia

Apesar de existirem algumas informações sobre a indústria de TI no Brasil, o quadro no Estado baiano não é confortável. O que se verifica é o mapeamento de poucas informações, as quais se apresentam bastante dispersas e não oferecem subsídios suficientes

para a realização permanente de análises da posição competitiva das empresas do Estado. Estudos de caráter descritivos, realizados pela SECTI, fornecem alguns elementos para conhecer-se o desenvolvimento do setor de TI no Estado (BAHIA, 2004). Esse estudo é proveniente das ações realizadas por aquela Secretaria que, ao longo de seu curto tempo de existência, vem capitaneando os esforços para a formação e consolidação de arranjos produtivos no Estado.

Neste estudo da SECTI, aponta-se para uma necessidade de desenvolvimento do APL de TI na Bahia decorrente de dois aspectos:

1. “A aceleração da difusão da tecnologia da informação nos ambientes econômicos e institucionais local, nacional e global, que reflete especialmente a crescente disseminação de serviços altamente especializados em TI que dão suporte às empresas em geral nos seus diversos processos produtivos, administrativos e gerenciais;
2. O significativo e preocupante atraso relativo da Bahia no desenvolvimento do segmento de serviços no setor de TI” (BAHIA, 2004, p. 1).

No restante dessa seção, são apresentados alguns dados referentes à indústria de TI na Bahia, provenientes de pesquisas de fontes primárias e secundárias realizadas pela SECTI (BAHIA, 2004).

Com uma taxa de crescimento em fabricação de hardware praticamente igual à do Nordeste, a Bahia representa 96% do faturamento total da região (R\$587.026.483). O interior do estado também contribui para esse índice, principalmente o pólo de Ilhéus, que investe na fabricação de equipamentos de informática. Os serviços de informática na Bahia representam um faturamento de R\$ 304.610.000, o que corresponde a 1,5% do faturamento do Brasil (R\$ 19.648.155.000,00). Comparando Bahia e Pernambuco, no entanto, percebemos que este último obteve, em 2001, um PIB de 0,82% referente a serviços de informática, enquanto a Bahia obteve apenas 0,38% no mesmo período. Embora a Bahia tenha conseguido aumentar esse percentual para 0,48% em 2002, os dados representam um atraso com relação ao Nordeste (0,40%) e ao Brasil (1,35%). A importância dessa diferença na relação com o PIB, segundo a pesquisa, se evidencia à medida que sugere a existência de espaço econômico para o crescimento do setor de serviços no Estado, o que pode ser identificado pelo crescimento do segmento entre 2001 e 2002 (54%).

Tomando-se como referência o período 1998 a 2002, percebe-se que as taxas médias de crescimento anual são, respectivamente, de 21,18% (Bahia), 12,85% (Pernambuco), 15,23% (Nordeste) e 23,57% (Brasil). Esses números estariam reforçando uma tendência positiva ao desenvolvimento dos serviços de TI na Bahia. Porém, a participação da Bahia no total de receitas de serviços de informática no Nordeste e no Brasil decaiu no período de 1998 a 2001: 0,7% e 26,8%, respectivamente.

Estas informações demonstram a necessidade de maior atenção para a inserção de políticas de desenvolvimento local do setor, considerando-se toda a importância do mesmo apresentada nas seções anteriores. É interessante destacar que a distribuição espacial de pessoal ocupado em produção de hardware e de serviços de informática é distinta. Enquanto que, em produção de hardware, apenas 38% das pessoas concentram-se na região metropolitana de Salvador, na realização de serviços de informática, esse percentual é de mais de 90%, chegando a 96% para desenvolvimento de software.

Um estudo inicial, que procurou documentar o segmento de software (SOUSA, 2004a e 2004b), evidenciou a problemática situação dos indicadores de competitividade da indústria local. Naquele trabalho é observada a precariedade de quase a totalidade dos indicadores de competitividade aplicados ao setor. Algumas considerações levam inclusive à constatação de enfraquecimento do sistema local de inovação, vista a desarticulação dos agentes que atuam no setor. Por conseguinte, a estratégia de inovação que seria típica de setores com alto dinamismo tecnológico, como é o caso da indústria de

software. Entretanto, as observações realizadas pela pesquisa evidenciam que esta estratégia não se apresentou com grande influência na indústria, uma vez que indicadores sobre os esforços de P&D, que figuram como os mais importantes para a avaliação desse atributo, não obtiveram resultados expressivos na pesquisa. Logo, as condições dos atributos referentes à inovação não se mostram propensas à obtenção de vantagem competitiva advinda da prática dessa estratégia. A estratégia de inovação é uma importante fonte de vantagem competitiva que pode ser adotada em todos os segmentos da indústria de software.

4. Metodologia

A escolha do tipo de estudo exploratório-descritivo (COOPER e SCHINDLER, 2003) adequa-se ao objetivo desta pesquisa, pois ao mesmo tempo que se pretende descrever a situação da população-alvo, busca-se mais informações sobre o contexto das mesmas, sobre o qual existem poucas informações. Um estudo puramente descritivo não é possível, pois não se possui dados suficientes para formulação de hipóteses e questões mais objetivas direcionadas para investigação. Portanto, para a obtenção de dados, aplicou-se questionários com perguntas estruturadas de múltipla-escolha e perguntas não-estruturadas para resposta livre do entrevistado. Desta forma, é possível obter dados tanto qualitativos quanto quantitativos.

Para fins desta pesquisa, são considerados como elementos da população, as IES que atuam no Estado da Bahia em atividades de ensino, pesquisa e extensão em TI, cuja lista se encontra disponibilizada no site do INEP (BRASIL, 2005).

Quanto à análise do referencial teórico apresentado neste trabalho, induz à percepção da importância das IES perante três dimensões bem definidas: a institucional (sobre a qual as IES exercem controle diretor); a estrutural, que se refere aos fatores que são provenientes da interação com o setor produtivo, geralmente determinado pelo grau de desenvolvimento do setor industrial; e a sistêmica, que reúne aqueles aspectos associados ao ambiente externo das IES, localizando-se fora da área de sua área de influência. Essa abordagem fornece um caráter sistêmico ao processo de análise da importância das IES para a competitividade por contemplar, em sua estrutura, os esforços de crescimento e sustentação das IES, a natureza das relações com a indústria em que a IES opera e os aspectos do ambiente econômico-institucional externo.

Os fatores institucionais são aqueles sobre os quais a IES detém poder de decisão e podem ser controlados ou modificados através de condutas ativas, correspondendo a variáveis no processo decisório. Portanto, esses fatores se referem basicamente ao estoque de recursos acumulados pela empresa e às estratégias adotadas para a sua ampliação. Representam os fatores institucionais: distribuição de docentes por titulação, fornecimento de cursos de capacitação em TI, cursos de formação superior relacionados ao setor de TI, projetos de pesquisa desenvolvidos e área de atuação em P&D e artigos publicados.

Os fatores estruturais são aqueles que, mesmo não sendo inteiramente controlados pela firma, estão parcialmente sob a sua área de influência e caracterizam o ambiente interativo com o setor industrial. Diferentemente dos fatores institucionais, os fatores estruturais apresentam especificidades setoriais mais nítidas e seguem a abordagem análoga àquela adotada por Rush e outros (1995 *apud* BRAZIL E RIBEIRO, 2004), na medida em que têm sua importância diretamente relacionada à capacidade de negociação entre as partes envolvidas - entre as IES e as firmas. Conformam o ambiente interativo no qual se estabelecem as parcerias com as firmas, abrangendo as características da demanda e configuração da indústria. Serão observados neste trabalho aspectos como o envolvimento das IES em ações para o desenvolvimento da indústria, volume de inovações e atendimento às demandas de mercado, celebrações de convênios de cooperação técnica, estabelecimento de

parcerias para treinamento e capacitação, proposição de programas públicos contemplando o envolvimento das IES, existência de agências de fomento e volume de parcerias estabelecidas.

O terceiro agrupamento em que se caracteriza a importância das IES para a competitividade sistêmica se refere aos fatores sistêmicos, que agregam os parâmetros referentes ao ambiente econômico e institucional nacional (ou regional). Esses fatores definem as condições de contorno nas quais as IES se respaldam para atingir seus objetivos como agentes de fomento à pesquisa, ensino e extensão. Portanto constituem condições importantíssimas para a compreensão da importância das IES, pois afetam as condições de desenvolvimento da sociedade como um todo. Os fatores sistêmicos são aqueles que constituem externalidades *strictu sensu* para a empresa produtiva, sobre os quais a empresa detém escassa ou nenhuma possibilidade de intervir, constituindo parâmetros do processo decisório. Podem ser: existência de agências de fomento, ações das secretarias estaduais, existência de recursos e fontes de financiamento, avaliação institucional do INEP e estabelecimento de parcerias para incentivos ao empreendedorismo e geração de novas empresas, assessoria jurídica e desenvolvimento de produtos.

Esses atributos são listados no Quadro 1, a seguir. A análise da pesquisa é feita com base neste quadro, inserindo-se as informações da situação atual das instituições na Bahia.

Quadro 1 – Atributos para a avaliação da Importância das IES para a competitividade sistêmica da indústria de TI

Fatores Institucionais	Atributos a serem observados
Capacitação docente	Distribuição de docentes por titulação
Extensão	Fornecimento de Cursos de capacitação em TI
Atividades de ensino	Cursos de formação superior relacionados ao setor de TI
Pesquisa tecnológica	Projetos de pesquisa desenvolvidos e Área de atuação em P&D
Contribuições científicas	Artigos publicados
Fatores Estruturais	
Fomento industrial	Envolvimento das IES em ações para o desenvolvimento da indústria
Responsabilidade de mercado	Volume de inovações e atendimento às demandas de mercado
Networking	Celebrações de Convênios de cooperação técnica
Aprendizado pelas firmas	Estabelecimento de parcerias para treinamento e capacitação
Ligações com a política pública	Proposição de programas públicos contemplando o envolvimento das IES, existência de agências de fomento
Ligações com a indústria	Volume de Parcerias estabelecidas
Fatores Sistêmicos	
Fundos consistentes	Existência de recursos e fontes de financiamento
Demanda de usuários	Parcerias para Incentivos ao empreendedorismo e geração de novas empresas, assessoria jurídica, desenvolvimento de produtos.
Política de C&T estadual	Existência e atuação das agências de fomento a Pesquisa
Política educacional	Avaliação institucional do INEP
Compromisso governamental	Atuação das secretarias de estado e demais órgãos públicos

Fonte: Elaboração própria com base na revisão teórica

5. Relações das IES com a indústria de TI e suas implicações

Nesta seção são apresentadas as características da amostra e a análise dos dados coletados. A análise das informações é demonstrada utilizando-se o cruzamento dos fatores listados no Quadro 1 da seção anterior com os resultados encontrados, sendo acrescida de sugestões para melhoria da situação atual.

A amostra da pesquisa é formada por 4 instituições de ensino públicas e 4 privadas e 1 comunitária, abrangendo 12 cursos que se incluem dentro da área temática estudada, estando 5 destes cursos em fase de reconhecimento. O tempo de funcionamento dos

curso varia consideravelmente, entre 2 e 36 anos na graduação. Os mais antigos referem-se a uma instituição privada com curso estabelecido há 25 anos e uma instituição pública com experiência de 36 anos. A maior quantidade de cursos de graduação da amostra concentra-se em Ciência da Computação e em Sistemas de Informação. Na tabela 1 são descritas as informações sobre a amostra.

Tabela 1 – Características dos Cursos das Instituições Estudadas.

	Alunos Matriculados	Alunos Concluintes	Alunos desistentes	Duração mínima (meses)	Tempo de funcionamento	Nº de cursos
Graduação						
Ciência da Computação	1306	99	63	48	6, 8 e 36 anos	4*
Informática	869			48	14 anos	1
Análise de sistemas	345	91	13	48 a 54	7 e 15 anos	2
Sistemas de Informação	687	3	54	48	3 e 25 anos	3*
Engenharia da Computação	90			60	2 anos	1
Administração com TI	145	7		48	4 anos	1
Total	3442	200	130			12
Especialização						
Ciência da Computação	453	180	69	12 a 14	3, 6 e 8 anos	3
Sistemas de informação	10		5	16		1
Total	463	180	74			4
Mestrado						
Mecatrônica	72			24	2 anos	1
Redes						
Total	72					1
Total Geral	3977	380	204			17

Fonte: elaboração própria.

Partindo-se para a análise dos resultados, constata-se que o cenário atual da pesquisa e inovação nas IES baianas exige um esforço concentrado caso queira otimizar estas atividades a médio e longo prazo. Com resultados modestos, observou-se a baixa produção científica (28 publicações) e o pequeno número de parcerias estabelecidas (14).

Constata-se também, o pouco tempo de atuação de algumas IES. Esta falta de consolidação no setor acadêmico resulta em dificuldade de formação de grupos de pesquisa, entraves em formar parcerias, comunicação superficial com a indústria, indefinição de demanda de pesquisas, resistência das empresas em aliar-se a IES com menor experiência, menor quantidades de publicações, entre outros aspectos colocados no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Análise da Situação Atual das Instituições de Ensino na Bahia e Sugestões de Melhoria

Fatores de Sucesso	Situação Atual	Sugestões de Melhoria
Fatores Institucionais		
Capacitação docente	Entre as instituições pesquisadas, compreendendo 326 docentes, tem-se o seguinte quadro: 1,5% graduados, 28,8% especialistas, 51,2% mestres, 17,8% doutores, 0,6% pós-doutores. Para os professores, as instituições que oferecem os melhores benefícios (exceto salários) são as públicas: ascensão profissional e estabilidade, apoio para capacitação docente.	As instituições devem rever as opções de contratação, de forma a utilizar seu quadro de professores para pesquisas. Outros incentivos devem ser colocados à disposição dos pesquisadores, como bolsas de pesquisa, auxílio para participação de eventos, auxílio-publicação.
Extensão	Existem na Bahia, atualmente, 1 curso de mestrado acadêmico e um 1 curso de mestrado profissional relacionados à área e reconhecidos (CAPES, 2005). Encontra-se em fase de implantação outros cursos de especialização, e um programa de doutorado multi-institucional.	Deve-se estudar a demanda local para formação de profissionais. A rapidez da implantação do doutorado e o esforço na consolidação do atual mestrado acadêmico são indispensáveis.
Atividades de ensino	De um total de 25 instituições de ensino baianas, conforme informações do INEP (2005), encontram-se reconhecidos ou em fase de reconhecimento 29 cursos relacionados à área. É interessante observar que algumas instituições possuem dificuldade para aquisição de ferramentas para uso didático (hardware e software).	Outras opções, além de cursos de graduação, podem ser consideradas a implantação de centros de mão-de-obra especializada e o estabelecimento de um maior número de convênios entre instituições de ensino e empresas privadas ou órgãos públicos.
Pesquisa tecnológica	Nas instituições particulares, observa-se que o tipo de contrato de trabalho mais utilizado pode estar impedindo a capacidade de pesquisa: regime horista. Algumas instituições carecem de infra-estrutura de laboratório e bibliotecas com dados suficientes. Quanto às linhas de pesquisa, existe maior concentração em estudos de software e em capacitação em TI. Hardware, Infra-estrutura em TI e Consultoria em TI recebem possuem menor foco.	Devem-se definir as prioridades de pesquisa e realizar-se o levantamento de necessidades estruturais, de forma a clarificar a necessidade de recursos.
Contribuições científicas	No grupo pesquisado, apenas 28 publicações em TI foram realizadas. Dessas, 11 foram em periódicos internacionais.	Novos incentivos para publicação devem ser inseridos, de fontes tanto externas quanto internas à instituição.

Quadro 2 – Análise da Situação Atual das Instituições de Ensino na Bahia e Sugestões de Melhoria

Fatores de Sucesso	Situação Atual	Sugestões de Melhoria
Fatores Estruturais		
Fomento industrial	Em Feira de Santana, está em andamento a implantação de um Pólo de Tecnologia da Informação.	As instituições devem manter o interesse de desenvolvimento de ações, a exemplo do Pólo de TI que está sendo implantado em Feira de Santana, que pode ser facilitada pelo trabalho conjunto entre as próprias instituições de ensino.
Responsabilidade de mercado	Como a indústria encontra-se em fase de desenvolvimento e o contato com ainda não é o ideal, as instituições de ensino pesquisadas apresentam dificuldade para definir a demanda do mercado regional. Neste grupo pesquisado, não foram computadas inovações.	Devem ser realizadas pesquisas para estabelecimento da necessidade da indústria, além de melhoria da interação entre indústria e instituições. Deve-se atentar às políticas de proteção à propriedade intelectual.
Networking	Apenas uma das instituições realiza convênio de cooperação técnica.	A cooperação técnica é essencial para o desenvolvimento de inovações e deve receber maior prioridade pelas instituições. Sugere-se atenção a dificuldades culturais de resistência a trocas de informação.
Aprendizado pelas firmas	Duas instituições estão realizando parcerias para treinamento e qualificação em TI, porém, somente com entidades públicas e com centros de ensino superior. Não estão sendo realizadas parcerias com empresas privadas.	Deve-se incentivar o interesse das empresas privadas. Este item também pode ser melhorado pela abertura de canais de comunicação, procurando facilitar o acesso das empresas às instituições.
Ligações com a política pública	Os seguintes entraves foram colocados pelas instituições: excesso de burocracia; resistência ao novo, inconstância política para distribuição de recursos. Como a maior parte dos recursos captados por essas instituições de ensino são públicos, existe desconforto com relação à carência de garantias de continuidade de recursos.	Seria interessante o maior contato entre os órgãos públicos, as instituições de ensino e a indústria, para melhor se definir as prioridades. Desta forma, evita-se desperdício e algumas carências.
Ligações com a indústria	A falta de experiência tanto em parcerias, quanto em pesquisa, apresenta-se como um entrave para o contato com a indústria. O aspecto mais citado refere-se à deficiência de interação com as empresas. As instituições possuem o interesse de realizar parceria utilizando recursos da Lei de Informática. A cultura de rapidez de retornos pelas empresas, conforme um dos entrevistados, é considerada um entrave para a formação de parcerias.	Podem ser realizados encontros, como seminários, de forma a facilitar o contato e aumentar o interesse da indústria.

Quadro 2 – Análise da Situação Atual das Instituições de Ensino na Bahia e Sugestões de Melhoria

Fatores de Sucesso	Situação Atual	Sugestões de Melhoria
Fatores Sistêmicos		
Fundos consistentes	<p>Certamente, uma das maiores dificuldades das instituições é a captação de recursos. Os recursos recebidos provêm de fontes próprias e de bolsas FAPESB, sem auxílios de empresas privadas.</p> <p>As instituições sentem, também, falta de recursos para bolsas de pesquisa para estudantes, troca e manutenção de equipamentos e para participação de eventos.</p> <p>Os órgãos públicos apresentam orçamento limitado e fixo, influenciando na liberdade de disposição dos mesmos quando se torna necessária a mudança de direcionamento.</p>	<p>Sugerem-se estudos para definição da real necessidade de recursos.</p> <p>Outra consideração refere-se a facilitar o atendimento de legislações que, apesar de disponibilizarem recursos, possuem questões burocráticas que dificultam o acesso aos mesmos.</p>
Demanda de usuários	<p>Entre as instituições pesquisadas, 3 fazem parcerias de incentivo ao empreendedorismo, enquanto que 2 realizam parceria para desenvolvimento de produtos.</p> <p>Como apresentado anteriormente, sentem dificuldade em definição da demanda da indústria.</p>	<p>Além de esforço maior por parte das instituições para interação com a indústria, tanto instituições como órgãos governamentais devem buscar maiores informações sobre a demanda. Também as empresas devem atentar em demonstrar seus interesses e necessidades.</p>
Política de C&T estadual	<p>Os recursos são majoritariamente provenientes da FAPESB, com a qual as instituições já apresentam familiaridade.</p>	<p>Deve-se facilitar o acesso a demais recursos e benefícios.</p>
Política educacional	<p>Muitos cursos encontram-se em fase de reconhecimento, sem possuírem avaliação para comparação da situação atual.</p>	<p>Deve-se controlar a abertura de cursos, evitando-se a formação de profissionais pouco qualificados que prejudiquem o desenvolvimento da indústria local.</p>
Compromisso governamental	<p>As maiores dificuldades referem-se ao volume de recursos e à falta de responsáveis centrais para estabelecimento da infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento no estado.</p>	<p>As secretarias de estado e aos demais órgãos públicos devem controlar de forma consistente os gastos de recursos, avaliando permanentemente o direcionamento de recursos.</p> <p>A implantação de aparelho institucional de incentivo à formação de parcerias poderia auxiliar no estabelecimento e ampliação das mesmas.</p> <p>Outros incentivos legais, além de recursos financeiros, devem ser considerados.</p>

Fonte: elaboração própria com base na pesquisa.

6. Conclusões

Primeiramente, foi possível demonstrar que um conjunto de fatores, aqui subdivididos em institucionais, sistêmicos e estruturais, afetam a capacidade de desenvolvimento tecnológico dessas instituições. Logo, como as instituições de ensino não possuem controle sobre todos os aspectos, o desenvolvimento regional só pode ser garantido pela interação entre os diversos agentes que compõem o sistema local de inovação.

Faz-se a orientação para a formulação de um planejamento estratégico direcionado ao desenvolvimento local que contemple as ações das instituições de ensino e todos os demais agentes do setor. A falta de planejamento estratégico nas organizações pode exercer influência negativa, resultando em ausência de estabelecimento de prioridades, influenciando a perda de competitividade e recursos.

Ao se estabelecer as prioridades e ao se conhecer o potencial tecnológico da região, a indústria de TI viria a ser fortalecida, conferindo ganhos para a manutenção e sustentabilidade dos negócios das empresas baianas. Além de promover a consolidação do conjunto de capacitações existentes que possam ser também utilizadas para a elaboração de empreendimentos voltados à exportação. Este fator será decisivo para a penetração do Brasil no chamado “time de segunda linha de exportadores de Software”, uma vez que o país se encontraria ainda na terceira divisão (CARMEL, 2004).

Sobre o sistema educacional, como se trata de um elemento essencial para o sucesso da indústria de software, haja vista a intensidade de capital intelectual utilizado na produção, alguns aspectos importantes devem ser avaliados no que tange às interações entre a academia e a indústria.

Primeiro, o relacionamento das empresas e IES não se verifica de forma consolidada no Estado. Não se observa nenhuma grande iniciativa por parte de empresas e universidades, no sentido da formação de parcerias para desenvolvimento de pesquisas ou outros trabalhos correlacionados.

Segundo, há o problema da remuneração dos profissionais no mercado baiano. A farta oferta de profissionais, aliada à diminuição da demanda de software, vem proporcionando a redução constante da média salarial praticada no Estado. Além disso, o tempo de experiência exigido é cada vez menor, e os novos profissionais são obrigados, cada vez mais cedo, a assumir maiores responsabilidades no trabalho, o que implica uma certa precipitação das atividades desenvolvidas pelos recentes egressos das IES.

Terceiro, sobre a realização de pesquisas nas IES, foi constatada a existência de seis grupos de pesquisas, nos quais atuavam 15 pesquisadores associados com registro de atividades no CNPQ. Apenas cinco entidades no Estado estão habilitadas a usufruir do benefício da Lei nº 8.248, o que dificulta a iniciativa das empresas para a construção de parcerias no desenvolvimento de pesquisas e novos produtos. Além disso, essa questão ainda se torna por demais complicada pelo nível de exigência que se faz à elegibilidade das empresas para a utilização de tais benefícios.

E, por fim, em relação aos esforços para a formação de novos empreendedores junto ao corpo discente das universidades baianas que aderiram ao programa SOFTEX, o que se observa é a falta de resultados mais expressivos dessa iniciativa, que, embora seja de fundamental importância para o surgimento de novos empreendimentos no Estado, ainda não se mostrou como uma solução consolidada capaz de transformar-se numa alternativa de desenvolvimento da indústria.

Vale ressaltar, nesse aspecto, que o empenho da entidade SOFTEX em articulação com as IES para o desenvolvimento de ações empreendedoras na indústria de software não obteve resultados tão expressivos. Além de carecer de maior apoio dos demais agentes que constituem a indústria, ainda enfrenta problemas também relacionados com a prospecção de novas demandas no mercado.

Em síntese, com algumas ações que incluam a visão de todos os elementos do sistema de inovação é possível uma melhoria considerável da situação atual. Além disso, não se pode ignorar que essas mesmas ações poderiam resultar em outras contribuições importantes. Tal agrupamento ofereceria, por exemplo, uma base local de suporte para o desenvolvimento de indústria de alta tecnologia, sem a necessidade de contratação externa (PORTER; SOLVELL, 1998), o que poderia agilizar a execução dos serviços e reduzir os custos de transação (WILLIAMSON, 1993).

Dessa forma, percebe-se que inúmeros podem ser os benefícios decorrentes da implantação das soluções propostas neste estudo. Entretanto, fazem-se ainda imprescindíveis a vontade política, a disciplina e a coordenação de esforços necessários para o sucesso dessa proposta, fatores que, combinados, representariam um ponto essencial para o desenvolvimento competitivo da indústria TI no Brasil.

7. Referências

- ALBUQUERQUE, E. M. *Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e tecnologia*. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/pdf/63-4.pdf>>. Acesso em: 25 mar 2003.
- BAHIA. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI). *O APL de TI da Bahia*. Disquete. 2004.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). *Instituições de Ensino Superior*. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2005.
- BRAZIL, V.R.; RIBEIRO, M.T.F. *O papel dos centros de pesquisa do senai/ba na consolidação do sistema regional de inovação*. In: XXIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2004, Curitiba. Anais...Curitiba: PGT, 2004. CDROM.
- CARMEL, E. *Taxonomy of New Software Exporting Nations*. Disponível em: <<http://www.ejisdc.org>>. Acesso em 10 dez 2004.
- CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.; SZAPIRO, M. *Arranjos e sistemas produtivos locais e proposições de políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico*. Disponível em: <www.ie.ufrj.br>. Acesso em: 01 set. 2004.
- CASTELLS, M. *A era da informação: economia, sociedade e cultura*; v.1. São Paulo: Paz e terra, 2003.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. *Métodos de Pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. São Paulo: Papirus, 1994.
- FERRAZ, J.C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. *Made in Brasil: desafios competitivos para a indústria brasileira*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- FERRO, J. R.; TORKOMIAN, A. L.V. *A criação de pequenas empresas de alta tecnologia*. Revista de Administração de Empresas. Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 43-50, abr-jun. 1988.

- FREEMAN, C. *Inovação e ciclos longos de desenvolvimento econômico*. Porto Alegre: FEE, 1984.
- _____. *Japan, a new system of innovation*. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; et al. (eds). *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988, p. 330-348.
- KAPLINSKY, R.. *Technological revolution and the internacional division of labor in manufacturing : a place for the Third World?* European Journal of Development Research, v. 1, n.1, p. 5-37, jun., 1989.
- LUGER, M. I.; GOLDSTEIN, H.. *Technology in the garden: research parks and regional economic development*. Chapel Hill : University of North Carolina, 1991. LUNDVALL, B.A.. *Innovation, Growth and Social Cohesion: the Danish Model*. Chetenham: Edward Elgar, 2002. 219p.
- LUNDVALL, B.A.. *Innovation, Growth and Social Cohesion: the Danish Model*. Chetenham: Edward Elgar, 2002. 219p.
- MALECKI, E.J. *Industrial location and corporate organization in high technology industries*. Economic Geography, Worcester, v. 61, n. 4, p. 345-369, 1985.
- MONCK, C. S. P. et al. *Science parks and the growth of high technology firms*. London : Routledge, 1988.
- NELSON, R.. *National innovation systems: a comparative analysis*. New York, Oxford: Oxford University, 1993.
- PÉREZ, C.. *Las nuevas tecnologías : una visión de conjunto*. In: OMINAMI, C. (org.), *La Tercera Revolución Industrial*. Buenos Aires : Grupo Editorial Latino-Americano, 1986. p.43-89
- PORTER, M.E. *A vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- PORTER, M.E.; SOLVELL, O. *The role of geography in the process of innovation and sustainable competitive advantage of firms*. In: CHANDLER, Alfred; SOLVELL, Orjan; ROCHA NETO, I. *Sistemas Locais de Inovação dos Estados do Nordeste do Brasil*. In: CASSIOLATO, J. ;ROGERS, E. M. *Diffusion of innovations*. 4ª ed. The Free Press. 1995.518p
- ROTHWELL, R.. *Inovação Industrial Bem Sucedida: Fatores Críticos para os Anos 90*. 1992.
- RUSH, et al. *Strategies for the best practice in research and technology institutes: an overview for a benchmarking exercise*. R&D management: January, 1995.
- SCHUMPETER, J. *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- STAL, E.. A contratação empresarial da pesquisa universitária. **Revista de Administração**. São Paulo, v. 30, n. 1, p. 3-18, jan-mar.1995.
- SOUSA, S.V.A.. *Estudo de competitividade da indústria baiana de software. Dissertação de mestrado*. NPGA – UFBA. Disponível em: < <http://www.adm.ufba.br/disserta/mestacad/silviosouza.htm> >. Acesso em: 01 dez. 2003
- SOUSA, S.V.A.. *Breve Perspectiva sobre os Fatores Empresariais de Competitividade da Indústria Baiana de Software*. In: XXVIII Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração. Curitiba, 2004. Anais...Curitiba: ANPAD, 2004a. CDROM.
- SOUSA, S.V.A.. *Fatores Determinantes de Competitividade da Indústria de Software*. In: XXIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2004, Curitiba. Anais...Curitiba: PGT, 2004b. CDROM.
- WILLIAMSON, O. E. *Transaction cost economics and organization theory*. Oxford:Oxford University Press, 1993.