

EFEITOS LOCAIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS FEDERAIS

OBSERVAÇÕES A PARTIR DA LEI DE INFORMÁTICA
NO DESENVOLVIMENTO DO SETOR DE *SOFTWARE*
DE CAMPINA GRANDE, PB¹

FERNANDO RAMALHO
ANA CRISTINA FERNANDES

R E S U M O *Fundamentado na observação de estudo de caso da dinâmica interativa entre agentes do proto-sistema local de inovação em software de Campina Grande, Paraíba, estimulada pela Lei de Informática, o presente artigo objetiva chamar atenção para a importância da interferência de políticas públicas nacionais sobre o espaço local. Como pano de fundo, está a noção de aprendizado por interação, apontada como importante aspecto do processo de inovação e de estratégias recentes de desenvolvimento regional. Neste contexto, Campina Grande apresentaria elementos objetivos para implementar estratégia de desenvolvimento baseada em inovação, guardadas as peculiaridades do retardatário desenvolvimento brasileiro. Observam-se ali instituições de produção de conhecimento e suporte à inovação em software que têm estimulado a criação de um aglomerado de pequenas e micro empresas do setor. Em função da existência na cidade de reconhecidas competências de pesquisa, particularmente na UFCG, estas vêm recebendo aportes expressivos de grandes empresas estimuladas pela Lei de Informática, cujo objetivo é ampliar a capacidade inovativa da indústria nacional de bens de informática, tanto aquela realizada dentro das firmas como em parceria entre estas e instituições de pesquisa. A lei prevê também que parte dos investimentos em P&D seja aplicada nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste. Embora contemple, assim, objetivos de redução de disparidades regionais e o crescimento do software nacional, o argumento aqui defendido é que a Lei de Informática não propicia os efeitos esperados de adensamento da estrutura produtiva nacional, especialmente em regiões menos desenvolvidas. O estudo das interações de P&D observadas em Campina Grande mostra que o atual formato da Lei pode propiciar drenagem de recursos locais e barreiras às interações entre competências de pesquisa e estrutura produtiva locais. O estudo sugere que o marco regulatório seja aperfeiçoado, considerando-se a importância da inovação tanto para o desenvolvimento do setor, caracterizado por grande dinamismo inovativo, como para o desenvolvimento regional.*

P A L A V R A S - C H A V E *Desenvolvimento regional e inovação; Lei de Informática; setor de software; redes sociais para P&D; efeitos locais de política pública nacional; Campina Grande, PB.*

INTRODUÇÃO

Territórios são construídos socialmente como sistemas cujos elementos relacionam-se de forma específica entre si e com elementos externos, em busca do alcance de interesses variados (objeto, portanto, de diversos conflitos), o que pode desencadear ou bloquear

1 Este artigo resulta da pesquisa "Políticas regionais de inovação: contribuições a partir de dois sistemas de inovação periféricos", que contou com o apoio do CNPq, ao qual registramos nossos agradecimentos. Esta versão consta dos Anais do XIII ENANPUR, realizado em Florianópolis, de 25 a 29 de maio de 2009.

ar processos de desenvolvimento. Como o processo de inovação está no cerne da acumulação capitalista, o conhecimento torna-se fator crescentemente decisivo para o desenvolvimento dos territórios. Por consequência, dispor de mecanismos eficazes de produção, transferência e assimilação de conhecimento é um importante fator que diferencia os territórios mais inovadores dos menos inovadores, interferindo sobre a dinâmica econômica e a qualidade de vida de seus habitantes.

Fundamentado na observação de um estudo de caso da dinâmica interativa dos agentes do proto-sistema local de inovação em *software* de Campina Grande, localizada em pleno sertão paraibano, o presente artigo objetiva chamar atenção para a importância da interferência de políticas públicas de escala nacional sobre o território local e regional, a partir da observação das redes de conhecimento entre empresas e instituições de ensino e pesquisa locais, cuja construção foi estimulada pela Lei de Informática. Como pano de fundo, está a noção de aprendizado por interação (*learning by interacting*), a qual vem sendo crescentemente apontada como importante aspecto do processo de inovação, desde o reconhecimento da distinção entre conhecimento tácito e conhecimento codificado (Lundvall e Johnson, 1994; Lundvall, 2005; Malerba, 2005; Morgan, 2004; Cooke, 2004). Aprender por interação é parte relevante das estratégias de desenvolvimento regional por meio de inovação.

Guardadas as peculiaridades do retardatário desenvolvimento brasileiro, Campina Grande pode ser considerada um desses territórios em que se verifica a presença de elementos objetivos para o desenvolvimento de estratégia de desenvolvimento baseada em inovação. No nordeste brasileiro, a aglomeração produtiva no setor de *software*, além daquelas das metrópoles regionais de Salvador, Recife e Fortaleza, se observa apenas nesta cidade paraibana. Diante de um processo cumulativo que ao longo do tempo deu origem a diversas instituições de produção de conhecimento e suporte à inovação em *software*, a cidade se tornou uma localização atraente para pequenas e micro empresas do setor, muitas das quais criadas por egressos dos cursos de engenharia elétrica e de sistemas de computação da Universidade Federal de Campina Grande.

Mais recentemente, as estruturas de pesquisa e desenvolvimento da UFCG passaram a receber aportes expressivos de grandes empresas de capital externo estimuladas pela Lei de Informática. Esta compreende um arcabouço legal composto de leis, decretos e regulamentações que tem por objetivo ampliar a capacidade produtiva da indústria de bens de informática no país por meio de atividades de P&D, tanto aquelas realizadas dentro das firmas como as desenvolvidas em parceria entre estas e instituições de pesquisa. Além disso, se prevê que parte dos investimentos em P&D no país seja aplicada obrigatoriamente nas regiões menos desenvolvidas: Norte, Nordeste e Centro-oeste. Embora contemple, assim, objetivos de redução de disparidades regionais e o crescimento do setor no país, o argumento aqui defendido é de que a Lei de Informática não propicia os efeitos esperados no que concerne ao adensamento da estrutura produtiva, especialmente em regiões menos desenvolvidas do país. Ao contrário, no caso destas regiões, os efeitos podem até ser no sentido de produzir drenagem de recursos locais, além de dificultar o desenvolvimento de interações entre a competência de pesquisa e a estrutura produtiva locais.

O argumento será desenvolvido a partir de um breve histórico sobre o setor de informática e o *software* dentro dele, ao qual se seguirão uma apresentação da Lei de Informática e a discussão do estudo de caso. Ao final, uma análise dos efeitos da Lei sobre o setor de *software* campinense será desenvolvida com a expectativa de que possa contribuir para o aperfeiçoamento do marco regulatório, tendo em vista a importância da inova-

ção tanto para o desenvolvimento do setor, caracterizado por um grande dinamismo inovativo, como para o desenvolvimento regional.

O SOFTWARE E A EVOLUÇÃO DO SETOR NO BRASIL

Como se sabe, a evolução da indústria de *software* é algo recente no mundo, e não apenas no Brasil. Muitas transformações ocorreram no tratamento do *software* desde o surgimento do primeiro computador eletrônico, em 1946, nos Estados Unidos, o ENIAC, até o advento das tecnologias de comunicação, capazes de aumentar exponencialmente a velocidade do processamento e difusão de informação, conhecimento e de inovações. A evolução acelerada do mercado mundial de *software*, em 2003, levou o governo brasileiro a incluí-lo na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) como um dos quatro setores estratégicos para o país, junto a fármacos e medicamentos, semicondutores e bens de capital.

Este dinamismo pode ser facilmente verificado. Em 2005, o mercado mundial de tecnologia da informação (TI) já teria ultrapassado a marca de um trilhão de dólares, segundo estudo encomendado ao International Data Corporation (IDC) pela Associação Brasileira das Empresas de *Software* (ABES). Nele, a IDC considera como TI os setores de *hardware*, *software* e serviços, responsáveis por fazer girar 38,7, 20,5 e 40,8% desse total, respectivamente. O mercado mundial de *software* junto com o de serviços teriam assim ultrapassado já naquele ano os 800 bilhões de dólares, bem antes de 2008, segundo estimativas anteriores. Os Estados Unidos respondiam em 2005 pela maior fatia do mercado de TI, com US\$ 416 bilhões, seguidos pelo Japão, que respondia por US\$ 108 bilhões, pelo Reino Unido, China e Espanha, responsáveis por US\$ 73 bilhões, US\$ 30 bilhões e US\$ 17 bilhões, respectivamente. Em 2007, o mercado dos EUA cresceu para US\$ 466 bilhões, o do Japão caiu um pouco para US\$ 107 bilhões, enquanto os três demais países juntos saltaram para US\$ 167,9 bilhões. Nesse cenário, segundo a ABES, o Brasil, que teria movimentado US\$ 11,9 bilhões, em 2005, ocupando a 16ª colocação, saltou para a 12ª em 2007, com um mercado de aproximadamente US\$ 11,12 bilhões, equivalentes a 0,86% do PIB brasileiro deste ano. A Associação estima que o crescimento médio anual do mercado doméstico brasileiro seja superior a 10% até 2010, em que pese a atual crise financeira.

Apesar deste dinamismo, a fragilidade do setor brasileiro está expressa em sua baixa inserção internacional, particularmente quando comparado aos da Índia e da China. Em 2001, a China possuía um mercado doméstico de *software* de dimensões semelhantes ao brasileiro – algo em torno de US\$ 7,9 bilhões, e US\$ 7,7 bilhões, respectivamente. Já a Índia apresentava um mercado interno ainda pequeno diante do seu potencial, que chegava a apenas US\$ 2 bilhões. No entanto, com relação ao mercado externo, em 2000, a Índia já exportava US\$ 4 bilhões em *software*, enquanto a China não ultrapassava US\$ 500 milhões, e o Brasil apenas US\$ 100 milhões (SOFTTEX, 2002).

A importância dada ao *software* bem como o crescimento acelerado de seu mercado se devem à sua natureza transversal. Todas as atividades econômicas necessariamente requerem a utilização de algum tipo de *software*, à medida que se modernizam e passam a automatizar rotinas através de equipamentos eletrônicos, ou precisam realizar análises e processamento de dados mais complexos. O desenvolvimento deste setor tem sido vital

para o desenvolvimento dos outros setores da economia, e foi caracterizado por vários autores como a fonte de uma nova grande onda ou paradigma tecnológico, com extraordinária capacidade de difusão por todo o sistema produtivo e através do território (Castells, 1989 e 1996; Freeman e Soete, 1994, entre outros).

O *software* inicialmente não era compreendido de forma isolada do *hardware*. Essa dissociação só começa a se dar quando o matemático Von Neumann projeta pela primeira vez um equipamento que prevê o armazenamento de programas em sua memória e que podem ser modificados para a execução de novas funções, o EDIVAC (Freire, 2002). Com a produção de “chips” em larga escala na década de 1960, os computadores começaram a ser produzidos a custos mais baixos e com mais capacidade de processamento, e se difundiram de forma bastante rápida, aumentando enormemente a demanda por *software*. Durante a década de 1980, evoluíram também as estruturas de informática em rede, elevando ainda mais a importância do *software*, o que requereu evolução constante do setor de engenharia de *software*, aumentando cada vez mais a eficiência na produção de sistemas computacionais e na geração de código. Surgem então linguagens de programação orientadas a objeto e ferramentas CASE (Computer-Aided Software Engineering), as quais permitem a automação de diversas tarefas anteriormente custosas para os desenvolvedores (Duarte, 2003).

Os países centrais se mostraram eficientes em produzir e difundir tais inovações, consolidando suas vantagens tecnológicas sobre o resto do mundo. Contudo, outros países montaram estratégias eficientes de transferência de conhecimento, tirando proveito da indústria emergente, instalando sólidos parques tecnológicos que tanto complementam como concorrem com as grandes potências. A indústria de *software* brasileira, em contrapartida, evoluiu de forma bastante distinta das economias centrais. Os Estados Unidos, por ser o berço por excelência dessa indústria, têm no *software* pacote o seu maior trunfo. Este tipo de produto, apesar de ser um investimento de risco, é produzido em larga escala e tem custo marginal virtualmente zero para novas vendas, o que traz altos retornos financeiros. Já no Brasil, com a abertura para o mercado internacional e a concorrência estrangeira a partir da década de 1990, as empresas nacionais acabaram por se especializar mais no mercado de *software* customizável e de serviços – pois tinham na verticalidade dos mercados uma característica que as protegia da concorrência das grandes multinacionais. Esse fato se deve fundamentalmente a uma demanda interna consideravelmente grande dos diversos setores da indústria nacional, ávida por se modernizar, mas caracterizados por mercados de nicho bastante específicos que não atraíam as grandes empresas estrangeiras interessadas em ganhos de escala.

EVOLUÇÃO RECENTE DO SETOR DE SOFTWARE BRASILEIRO

Atualmente, a indústria de *software* do Brasil tem apontado novas tendências dentro da prestação de serviços em informática. A compreensão dessa evolução requer antes uma definição do termo *software*. Todo *software* se materializa em parte em um programa de computador, pois organiza instruções que descrevem precisamente operações a serem executadas. Porém, o conceito de *software* vai além do conceito de programa, pois, segundo Jorge Fernandes (*apud* Netto, 2004), é “uma entidade descritiva, complexamente hierarquizada, cognitivo-linguística e histórica, concebida através de esforços geralmente coletivos durante um considerável período de tempo”. O *software* é também um produto que se expressa sob três formas: como um conjunto de instruções ou código-fonte, desenvolvido e organizado a partir de qualquer linguagem computacional; como um aplicativo ou

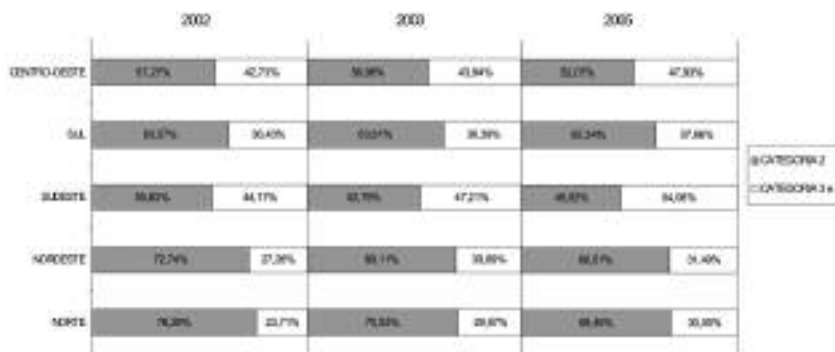
executável, que consiste no programa que o usuário tem interesse de operar; e como material de apoio, ou seja, tudo aquilo que possa facilitar o entendimento da obra (um programa), como manuais de instrução ou diagramas de funcionamento e comportamento de programas.

A inovação em *software*, por sua vez, tem peculiaridades que requerem um maior entendimento da estrutura do setor e da natureza de seus produtos e serviços. Segundo Frick e Nunes (*apud* Freire, 2002, 19), o setor pode ser classificado segundo a forma de chegada ao mercado e o tipo de mercado de destino. Segundo a forma, o *software* pode ser do tipo: *pacote*, padronizado e sem interação entre o cliente e o desenvolvedor; *serviço (ou por encomenda)*, atende às necessidades específicas de cada cliente; *embarcado*, embutido em algum equipamento automatizado. Já segundo o tipo de mercado de destino, pode ser: de *mercado horizontal*, conteúdo proveniente da área de informática; ou de *mercado vertical*, programas desenvolvidos para uma determinada atividade econômica.

Considerando essas caracterizações, optou-se por adotar aqui a classificação sugerida por Roselino (2006), que dividiu o setor de informática em quatro categorias segundo o tipo de fonte de receita predominante das empresas: categoria 1 – serviços de informática; categoria 2 – serviços em *software* de baixo valor agregado; categoria 3 – serviços em *software* de alto valor agregado; e categoria 4 – desenvolvimento e comercialização de *software*-produto. Estas categorias foram cotejadas com as estabelecidas pela Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE), com o objetivo de analisar a evolução do setor no país como um todo, e no nordeste em particular, no período 2000-2005, e para tanto, foram utilizados dados da RAIS (Relação Anual de Informação Social), do Ministério do Trabalho, agrupando-os às categorias 3 e 4, que se referem ao desenvolvimento de *software* propriamente.²

Analisando-se apenas os dados dos anos 2002, 2003 e 2005, relativos ao número de estabelecimentos ligados às atividades de prestação de serviço de baixo ou alto valor agregado em *software* ou desenvolvimento de *software* produto, verifica-se um aumento da participação dos serviços em *software* de mais alto valor agregado e *software*-pacote, em detrimento dos serviços em *software* de baixo valor agregado. Isto se verifica em todas as regiões, porém, de forma mais acentuada na região Sudeste, a qual apresenta crescimento da participação das categorias 3 e 4 de 44,17% em 2002 para 54,08% em 2005 (ver Gráfico 1), o que significa mais que dobrar o número absoluto de empresas na região de maior densidade econômica do país.

Gráfico 1 – Proporção do número de estabelecimentos das categorias 2, 3 e 4 nos serviços em *software* de cada macrorregião brasileira



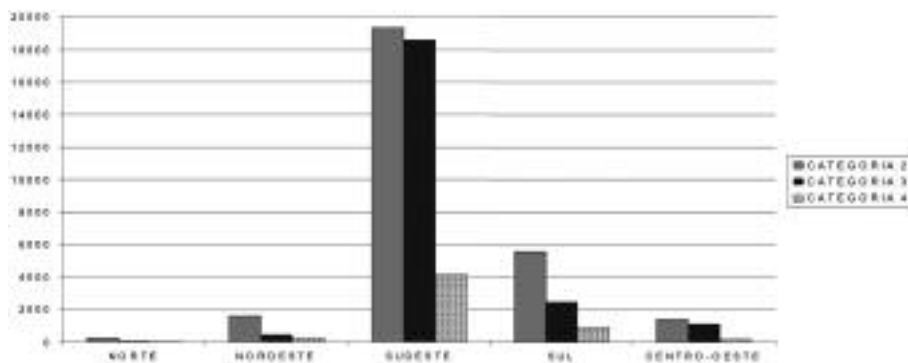
Fonte: Base de Dados RAIS / Ministério do Trabalho e Emprego, 2000-2005.

² Esse artifício foi necessário, pois só a partir de 2002 é que a CNAE começa a levar em consideração a diferença entre as categorias 3 e 4, através das classes 7229-0 e 7221-4, ao contrário dos anos anteriores, quando as agrupava na classe 7220-6 (Desenvolvimento de Programas de Informática). Por isso, a análise relativa à evolução do setor proceder-se-á a partir das categorias 1 e 2 isoladamente e das categorias 3 e 4 de forma agregada (compostas estas últimas pelas classes 7229-0, 7221-4 e a extinta 7220-6).

Percebe-se que é a categoria 3, relativa ao desenvolvimento de *software* sob encomenda, a que mais responde por esse crescimento, pois como se verifica na região Sudeste, esta apresenta uma participação bastante expressiva, muito próxima àquela da categoria 2. Já a categoria 4 apresenta um número de empresas mais de quatro vezes e meia menor, comparativamente à categoria 3 (ver Gráfico 2). Os dados refletem, portanto, que o Brasil continua se especializando cada vez mais fortemente em nichos de mercado, embora uma grande quantidade de empresas já atue no país produzindo *software*-pacote.

O fato novo é que se percebe uma maior participação no número de empresas de informática voltadas a atividades de *software* de mais alto valor agregado, as quais desenvolvem efetivamente novos *softwares*. Isso se verifica em contraposição à diminuição da participação do setor de serviços em *software* de baixo valor, tais como processamento de dados e distribuição *online* de conteúdo eletrônico, atividades que, apesar de requererem mão-de-obra qualificada, são de mais baixa complexidade quando comparadas aos *softwares* de alto valor, o que faz com que garantam menores retornos financeiros e menor possibilidade de inserção internacional.

Gráfico 2 – Número de estabelecimentos das categorias 2, 3 e 4 nos serviços em *software* de cada macrorregião brasileira em 2005



Fonte: Base de Dados RAIS / Ministério do Trabalho e Emprego, 2005.

Outro fato importante (ver Gráfico 2) é a concentração espacial da indústria de *software* no país. Este fato suscita algumas questões em relação à natureza da atividade de desenvolvimento de *software*, pois embora para se montar uma empresa de *software* o capital inicial não tenha que ser tão grande como em outros setores – reduzindo as barreiras à entrada no mercado de *software* –, a natureza do mercado limita seu crescimento. Por exigir, relativamente, intensa interação entre cliente e fornecedor, em especial nos principais segmentos em que as empresas brasileiras se inserem, cujos mercados são eminentemente relacionais, as novas tecnologias de informação e comunicação não permitem a completa superação da fricção espacial. Embora possibilitem a contração das distâncias pelo tempo (Harvey, 1992), aproximando clientes e fornecedores, as novas TICs não substituem a proximidade geográfica entre clientes e fornecedores, principalmente no momento da troca de conhecimento necessária para o desenvolvimento do produto. Sendo assim, se de um lado o mercado para os produtos eminentemente relacionais encontra bloqueios ao crescimento (Pinho, Fernandes e Côrtes, 2001), de outro são expressivas as forças que atuam no sentido de acentuar a concentração do setor no Sudeste.

A LEI DE INFORMÁTICA

A história da Lei de Informática começa ainda no contexto do nacional-desenvolvimentismo, em meados da década de 1980, quando se adota no Brasil uma política de substituição de importações para o fomento à indústria de bens e equipamentos de informática, em vista da emergência do setor e da existência já de considerável demanda interna por tecnologias que promovessem a modernização do processo produtivo, especialmente o da indústria nacional. Já em plena crise fiscal do Estado, a política estimulou a montagem de expressivo parque industrial de informática no país. A operacionalização dessa estratégia, contudo, impediu que a indústria doméstica nascente contasse com a exposição à concorrência externa, mesmo monitorada, como fator crucial de crescimento. O isolamento subtraiu-lhe as competências necessárias para acompanhar as inovações mundiais em andamento, justo em um setor especialmente dinâmico. A abertura da economia nos anos 1990 encontrou uma indústria completamente desprovida de capacidade para enfrentar a concorrência externa, aplicando-lhe, assim, um profundo golpe. Muitas empresas não resistiram; movimentos de transferência de capital para empresas multinacionais ou encerramento de atividades se sucederam, enquanto a política desmoronava. Mesmo assim, o país havia constituído durante a fase da substituição de importações a base tecnológica industrial essencial para a ampliação da nascente indústria de *software* que se desenvolveria após 1990 (SOFTEX, 2002).

A política para o setor sofre, a partir disso, uma grande inflexão, mesmo sendo mantido o objetivo da lei definido em 1984: promover a “capacitação nacional nas atividades de informática, em proveito do desenvolvimento social, cultural, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira” (Lei nº 7.232, Art. 2º). Prioriza-se a oferta de incentivos à instalação de empresas multinacionais no país, em paralelo à implementação de programas de fomento para a indústria brasileira. A antiga legislação de 1984, que regulava o setor e garantia uma considerável proteção à indústria nacional, chamada de Lei de Informática, deu lugar a nova legislação, a Nova Lei de Informática. Esta compreende uma sucessão de versões, desde a Lei nº 8.248/91, passando pelas alterações estabelecidas na Lei nº 10.176/01, até seu texto mais recente, dado pela Lei nº 11.077/04.³ Sob o contexto da compreensão de empresa nacional introduzida na Constituição de 1988, o novo arcabouço legal estabeleceu duas importantes mudanças: eliminou as restrições ao capital estrangeiro, abrindo-lhe acesso ao sistema de incentivos fiscais nele embutidos, e passou a incentivar a pesquisa privada no setor. Passavam a ser isentas de determinadas taxas e impostos as empresas de informática que mantivessem “certo nível de produção local e desenvolvessem conteúdo e P&D locais” (SOFTEX, 2002). Taxas específicas para as regiões Centro-oeste, Norte e Nordeste estabeleciam uma dimensão regional à política. O foco da política passa então para a atração de multinacionais que convertessem parte do seu faturamento bruto obtido no mercado interno em recursos para financiar atividades de P&D no país (Garcia & Roselino, 2002). Como as atividades de P&D poderiam ser desenvolvidas em parcerias com grupos e institutos de pesquisa nacionais, a ideia subjacente era promover a transferência de tecnologia para o sistema tecnológico nacional, e deste, para a indústria doméstica, impulsionando-se, assim, a elevação de sua intensidade de tecnologia.

Garcia e Roselino (2002) estimam, com base em dados do Ministério da Ciência e Tecnologia, que o valor acumulado dos investimentos em P&D promovidos no escopo da nova Lei de Informática no país, entre 1993 e 2000, atingiu cerca de R\$ 3 bilhões. Deste montante, R\$ 1 bilhão foi aplicado em parcerias com instituições de pesquisa. Do volu-

³ Diversos decretos e portarias ministeriais regulamentam as leis, entre os quais, os Decretos nº 6.233, de 11.10.2007 e nº 6.234, de 11.10.2007.

me total de benefícios, 83% estão associados a atividades desenvolvidas por apenas 30 empresas, a maior parte das quais, estrangeira. O sistema de incentivos introduzido na nova lei está focado na redução de IPI para empresas que declaram imposto de renda sobre o lucro real; beneficia, portanto, empresas industriais de grande porte. Tais mecanismos são inegavelmente importantes para o país, porém, até 2001, apenas 25% dos investimentos obtidos com a primeira lei de informática foram investidos especificamente em *software* (SOFTEX, 2002).

Em 2001 ocorre a modificação da nova Lei de Informática de 1991, sendo aprovada a Lei nº 10.176 que, apesar de ter o mesmo espírito da lei anterior, modifica os percentuais a serem aplicados em incentivos e define a obrigatoriedade de se aplicar nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste do país (SOFTEX, 2002). Esta lei favoreceu o estabelecimento, particularmente no Nordeste, de convênios entre universidades e grandes empresas nacionais ou de capital estrangeiro, como é o caso das parcerias que trataremos mais adiante entre a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e empresas como a Motorola e a HP (Hewlett Packard).

A Lei nº 10.176/01 previa valores percentuais de incentivos que iam sendo reduzidos no tempo, como também iam sendo reduzidos os percentuais obrigatórios a serem investidos em P&D até 2009. Através desta, também foi instituída a obrigatoriedade de as empresas beneficiadas, a cada três meses, depositarem 0,5% dos investimentos previstos no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), o qual, por meio do Fundo Setorial para Tecnologia da Informação (CT-Info), destina recursos à promoção de projetos estratégicos de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação, inclusive em segurança da informação.⁴

Já em dezembro de 2004, foi aprovada a Lei nº 11.077, que alterava fundamentalmente os prazos e os valores dos incentivos definidos anteriormente, prorrogando-os até 2019. A lei alterou também o artigo que definia que o investimento das empresas em P&D deveria ser realizado com 5% do seu faturamento bruto, redefinindo-o para 5% do faturamento da empresa com os produtos incentivados. Em troca deste investimento, a lei isenta ou reduz o imposto sobre produtos industrializados (IPI) para os bens de informática e automação por ela produzidos de acordo com processo produtivo básico (PPB), o qual é definido pelo poder executivo e corresponde ao conjunto mínimo de operações no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto.

Mesmo que, para os fins desta lei, “programas para computadores, máquinas, equipamentos e dispositivos de tratamento da informação e respectiva documentação técnica associada (*software*)” sejam considerados um bem ou serviço de informática e automação, a forma de incentivo dada, através da redução do IPI, exclui como beneficiárias as empresas voltadas exclusivamente para a produção de *software*, pois este imposto não recai sobre a concessão de licenças de *software*. Portanto, o desenvolvimento do setor se dá de forma indireta a partir das atividades de P&D em *software* desenvolvidas por empresas que tenham o *software* como produto secundário ou complementar, ou através de projetos com recursos do FNDCT.

Os aspectos da lei que levam em consideração a questão regional no país são definidos fundamentalmente por meio de taxas diferenciadas de isenção de IPI e de percentual do faturamento convertido em investimentos de P&D para empresas que investirem nas regiões de influência da Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), da Agência de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE) e na região Centro-oeste.

⁴ A lei define ainda que o setor de Tecnologia da Informação (TI) é constituído pelas empresas que ofertam bens e serviços capazes de permitir o acesso à informação, sejam eles da Indústria de Computação, Telecomunicações, Automação, Instrumentação, Microeletrônica, *Software* e serviços técnicos associados (MCT, 2003).

Entre os objetivos da Lei está: “estimular a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação, por intermédio do relacionamento entre universidades, centros de pesquisa e empresas, assim como a ampliação da capacidade produtiva da indústria de bens de informática” (MCT, 2003). Destarte, a intenção da lei não vai muito além de atuar apenas como uma forma de financiamento para pesquisas nas universidades e institutos de pesquisa credenciados, mesmo as atividades de P&D nas grandes empresas brasileiras, sejam elas de capital nacional ou estrangeiro. O fato é que por trás da aplicação e função específica da lei faltam mecanismos que efetivamente estimulem a inovação nas empresas nacionais, a partir de interação destas com as grandes empresas incentivadas, a fim de aumentar sua competitividade e capacidade de exportação. A legislação chega a prever a “contratação de projetos de pesquisa e desenvolvimento com empresas vinculadas a incubadoras credenciadas pelo CATI” (Decreto 5906/06, Art. 25, § 7º), contemplando, assim, a possibilidade de cooperação com pequenas empresas e o desejado fluxo de conhecimento entre pequenas firmas nacionais e grandes organizações estrangeiras. Entretanto, como não define incentivos específicos para essa cooperação, são as parcerias entre grandes empresas multinacionais de capital estrangeiro e as universidades e demais instituições de pesquisa pública que acabam sendo estimuladas pela lei. Não sendo capazes de promover por si só o aumento da capacidade nacional no setor de TI, as parcerias entre as grandes empresas e as ICTs, por sua vez, não asseguram que o conhecimento acumulado a partir dessas cooperações seja, pelo menos em parte, apropriado pelo setor de produção local. Esta falta de articulação entre o setor nacional e o setor estrangeiro inviabiliza a constituição de redes de cooperação e transferência de tecnologia, aspecto dos mais importantes para a aprendizagem e troca de conhecimento tácito, com efeitos significativos não apenas sobre a indústria nacional, mas sobre as localidades em que se concentram as ICTs credenciadas, como veremos a seguir.

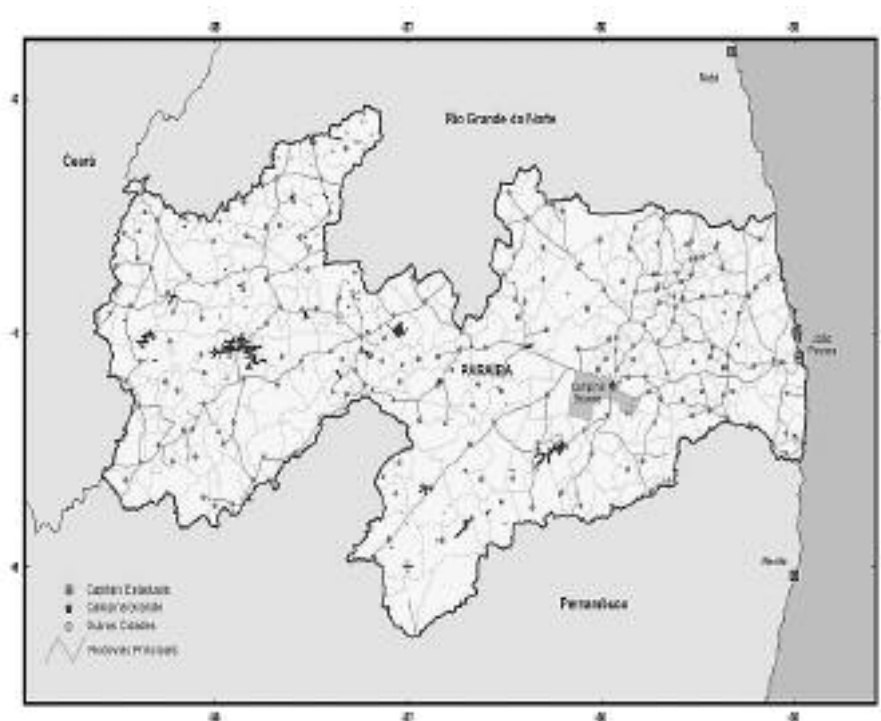
CAMPINA GRANDE E O SETOR DE SOFTWARE NO CONTEXTO NORDESTINO

Localizada na região central do planalto da Borborema, entre o litoral e o sertão paraibano, Campina Grande, devido a sua altitude, é uma cidade de clima ameno, que se formou como um local de passagem e de descanso para viajantes que iam do sertão ao litoral a cavalo, devido à existência de um grande açude no local. Essa característica consolidou Campina Grande como um entroncamento importante de várias estradas que hoje ligam o Agreste, o Sertão e a Zona da Mata nordestina (ver Mapa 1). Até a década de 1960, rivalizava econômica e politicamente com João Pessoa, superando esta em muitos aspectos e chegando a possuir empresas de capital local de telefonia, eletricidade e distribuição de água. Essa importância se consolida durante as primeiras décadas do século 20, quando se torna importante centro comercial de algodão.

A cidade ocupava de fato alguma centralidade regional tanto em relação às atividades comerciais, principalmente na época do “ouro branco”, quanto em relação a serviços e reparos mecânicos, devido à demanda dos viajantes e caminhoneiros que por ali passavam. Correlacionada com esta dinâmica econômica, observa-se posteriormente forte atuação da prefeitura, com apoio do governo do Estado e da sociedade campinense, para atrair escolas técnicas e superiores na cidade. Em 1954 é criada a Escola Politécnica (POLI), por lei estadual, com cursos de Engenharia Civil e, posteriormente, Engenharia Elétrica e Engenharia Industrial.

A Escola Politécnica logo foi incorporada à Universidade Estadual da Paraíba, e já em 1960, à Universidade Federal da Paraíba. No final da década de 1980, o curso de pós-graduação em Engenharia Elétrica já era considerado um dos melhores do país, atingindo conceito 7 pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). A presença destas competências de ensino e pesquisa na cidade explicam a auto-proclamada “vocação tecnológica” que a cidade hoje difunde. Apelidada de “O s High Tech do Nordeste”, é considerada um importante centro de forma o de profissionais qualificados na área de *software*, graças ao Centro de Ciências e Tecnologia da UFCG.

Mapa 1 – Localiza o de Campina Grande



Fonte: Malha Municipal, IBGE, 2001; Cartas Digitais ao Milionésimo, IBGE, 2000. Org./Ed.Gr f.: Fernando Ramalho.

A presença da UFCG pode explicar a importância da cidade entre os municípios nordestinos com relevância no setor. Por ordem de importância, segundo a RAIS, as regiões metropolitanas de Salvador, Recife e Fortaleza ocupam posi o destacada (com a liderança da RM de Recife no setor de desenvolvimento de *software*). Além destas, destacam-se apenas, no setor de serviços de informática, Feira de Santana, na Bahia, e Campina Grande (com 84 e 76 empresas, respectivamente, em 2005). Contudo, observando-se especificamente o setor de desenvolvimento de *software* (categorias 3 e 4), Campina Grande é a única cidade fora das RMs e capitais que aparece em 2005 com mais de 10 empresas, o que fornece indícios da existência de uma dinâmica que a distingue de outras cidades do interior do Nordeste.

O AMBIENTE INSTITUCIONAL E AS EMPRESAS LOCAIS

Além da UFCG, cujo Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) inclui os Departamentos de Sistemas e Computação (DSC) e de Engenharia Elétrica (DEE), ambos credenciados pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação (CATI) do MCT, a cidade abriga um conjunto de instituições que também contribuem para impulsionar uma cultura inovativa no tecido econômico local. Este ambiente institucional inclui: (i) o Consórcio de Exportação de *Software* – PBTech, criado em dezembro de 2002, com o objetivo de promover o desenvolvimento do mercado de *software* paraibano; financiado pelo Sebrae e pela Agência de Promoção de Exportações (Apex), conta com o apoio da Sociedade Softex, e reúne 9 empresas de *software* da Paraíba);⁵ (ii) o Projeto Farol Digital, projeto mais amplo, posterior à consolidação do PBTech, com forte relação entre as empresas consorciadas e o Sebrae, e que tem por objetivo promover a competitividade e a sustentabilidade dos empreendimentos do setor por intermédio da difusão tecnológica e de acesso a mercados, reunindo quase 70 empresas; (iii) Agente Softex de Campina Grande – CGSoft, presta apoio operacional às empresas de *software* em duas linhas de ação: preparação de empreendimentos nascentes para o ingresso no mercado, e apoio a empresas já consolidadas, acompanhando as etapas de produção e comercialização de produtos e serviços, e funcionando como braço operacional da SOFTEX em articulação com a iniciativa privada, governos estadual e municipal, com o suporte de centros acadêmicos e instituições de fomento para atingir as metas do setor de *software* confiadas à SOFTEX; (iv) PaqTcPB – Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, instituída pelo CNPq, UFCG e Governo do Estado da Paraíba; está voltada para o avanço científico e tecnológico do Estado, geração de emprego e renda através da interação entre academia e setor empresarial, gestão e transferência de tecnologia, incentivo e suporte à criação de empresas de base tecnológica, difusão da informação, capacitação técnico-científica e articulação e cooperação tecnológica institucional; e (v) ITCG – Incubadora Tecnológica de Campina Grande, cujas empresas apoiadas são, principalmente, das áreas de eletroeletrônica e *software*.

Papel central entre as instituições descritas é desempenhado pelo PaqTcPB, como mostra a Figura 1. O Parque Tecnológico abriga vários programas e recebe aporte de várias organizações; como mencionado, agrega projetos como o PBTech e o Farol Digital, fornece serviços como o de incubação de empresas a partir da ITCG, realiza testes para certificação de produtos através do LIHM, abriga o núcleo Softex de Campina Grande e mantém estreita relação com a UFCG e a UEPB, além de articular fontes de financiamento para pesquisas através de órgãos como FAPESQ (Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba), FINEP, SEBRAE, APEX, entre outros.

Figura 1 – Rede Institucional relacionada ao PaqTcPB



Fonte: Elaboração de Fernando Ramalho.

⁵ Dos consórcios de exportação de Tecnologia da Informação financiados no Brasil, o único caso mencionado como sucesso em *Passaporte para o Mundo*, lançado em maio pela agência de Promoção à Exportação (APEX/BRASIL), foi o consórcio paraibano.

O setor empresarial local, por sua vez, foi identificado entre as empresas campinenses especializadas no setor de TI que haviam sido mencionadas como empresas inovadoras em sítios oficiais de notícias, em várias bases de dados disponíveis na *web* e em órgãos locais. A partir dessas fontes, foram identificadas 35 empresas especializadas na categoria 2 (atividade de bancos de dados, distribuição *online* de conteúdo eletrônico ou processamento de dados) e 25 empresas nas categorias 3 e 4 (desenvolvimento de *software* sob encomenda e outras consultorias em *software* ou desenvolvimento de *software* pacote/produto).

A base de dados mais completa foi conseguida junto ao Sebrae, mas esta se refere ao ano de 2002. Portanto, ao se comparar o número de empresas encontrado com o número de estabelecimentos da base de dados da RAIS, sabendo-se a limitação desta comparação,⁶ é preciso fazê-lo para o mesmo ano. Assim, segundo a RAIS, para 2002, havia 12 estabelecimentos na categoria 2 em Campina Grande, e 8 estabelecimentos nas categorias 3 e 4. Apesar de os números estarem bastante diferentes da lista encontrada no Sebrae, percebe-se ao menos uma correspondência na proporção de empresas por categoria, confirmando que aproximadamente 60% das empresas dos setores de serviços em *software* de Campina Grande em 2002 eram da categoria 2, enquanto aproximadamente 40% faziam parte das categorias 3 e 4.

Devido aos problemas de inconsistência das listagens fornecidas pelos órgãos consultados, optou-se por refinar essa base ainda mais, mantendo apenas as empresas com atuação e especialização verificada em campo. Chegou-se, assim, a um total de 14 empresas. Todas mantêm ou mantiveram algum tipo de relação institucional com o PaqTcPB, seja via Incubadora (ITCG), seja via PBTech, ou seja até via Sebrae/Farol Digital.

Considerando as 13 empresas de Campina Grande e a empresa Zênite, que iniciou suas atividades na cidade, 11 delas prestam serviços de alto valor em *software*, 5 desenvolvem e comercializam *software* do tipo pacote e 4 têm, em alguns de seus produtos, *softwares* embarcados. Dentre estas 14 empresas, figuram 10 das 12 empresas que integram ou integraram o Consórcio PBTech, as quais compõem com as outras duas empresas de João Pessoa (Tradesoft/Ziontek e Phoebus) a totalidade dos participantes e ex-participantes do consórcio.

Com a finalidade de se caracterizar essas empresas locais, foram realizadas entrevistas em 7 das 13 empresas de interesse, o que possibilitou ainda um reconhecimento das principais vantagens locais de Campina Grande, suas desvantagens, como se dá a interação entre as empresas no ambiente local e a relação destas com a universidade.⁷ A grande maioria das empresas listadas atua em um mercado maior que o próprio estado, e aponta a distância com relação aos grandes centros consumidores (São Paulo, Brasília e Rio de Janeiro) como desvantagem de estarem localizadas em Campina Grande. A maior vantagem identificada pelas empresas é, sem dúvida, a alta qualificação dos profissionais. Aspectos como qualidade de vida e baixo custo da mão-de-obra também são citados como importantes. Um fator que favorece a manutenção de algumas dessas empresas e seus sócios em Campina Grande é a relação que eles têm com a cidade, pois muitos deles nasceram e se formaram nela.

As atividades de P&D são percebidas por todas as empresas como algo de grande importância, porém, poucas possuem departamentos de P&D estruturados, embora a maioria afirme ter profissionais voltados para essas atividades. Percebe-se que as maiores empresas do setor local foram geradas a partir de *spinoffs* de projetos da universidade, como é o caso da Apel e da Zênite, ou da reunião de professores e ex-alunos da universidade,

6 A empresa é uma unidade jurídica e tem uma determinada razão social, podendo conter uma ou mais unidades locais ou estabelecimentos. Já unidade local ou estabelecimento se refere ao espaço físico e contínuo em que a atividade é desenvolvida, correspondendo a apenas um endereço (Rose-lino, 2006).

7 As empresas entrevistadas foram: Light Infocon, Apel, Era Digital, C.G. Sistemas, LEE, G.Farias e New Ink.

como a Light Infocon. As empresas de desenvolvimento de *software* de Campina Grande são de pequeno porte. Destas empresas, destacam-se, também, pelo número maior de empregados, a Light Infocon (40 pessoas), empresa essencialmente voltada ao desenvolvimento de *software*, e a Apel, (50), voltada primordialmente para o setor eletroeletrônico.⁸

A APLICAÇÃO DA LEI DE INFORMÁTICA EM CAMPINA GRANDE

Devido à excelência e ao conceito dos cursos tecnológicos de Campina Grande, principalmente a Engenharia Elétrica, e a partir dos incentivos proporcionados pela Lei de Informática (nas suas várias edições), grandes empresas multinacionais e até nacionais se interessaram em estabelecer parcerias para desenvolvimento de P&D com o Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande. Credenciados no Ministério da Ciência e Tecnologia, o DEE e o DSC têm mantido recentemente parcerias com as multinacionais Motorola, HP (Hewlett Packard), Nokia e Nortel Networks. Ao contrário de lugares como Campinas (SP) e São Paulo, onde as multinacionais têm plantas industriais, a presença da multinacional se dá em Campina Grande apenas a partir das parcerias com a universidade, as quais são, muitas vezes, apenas garantidas pela obrigatoriedade definida na Lei de Informática.

A partir da versão da lei editada em 1991 (nº 8.248), segundo artigo sobre a avaliação dos resultados da Lei de Informática, publicado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, e relato do chefe do Departamento de Sistemas e Computação, professor Bruno Queiroz, a primeira parceria da Universidade Federal de Campina Grande, através dos incentivos da lei, foi a cooperação técnico-científica com a empresa IBM (International Business Machines), através de sua subsidiária no Brasil, que propiciou recursos para a recuperação e ampliação da infraestrutura computacional da Universidade. O programa viabilizou ainda a realização de diversas pesquisas, construção de laboratórios e estações de trabalho, além da construção de uma rede corporativa de comunicação de dados por fibra ótica interligando vários centros em Campina Grande e João Pessoa.

Outra parceria foi a estabelecida com o Instituto de Pesquisas Eldorado, uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) sediada em Campinas (SP) que atua na área de Tecnologia da Informação e Comunicação e se dedica a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e à capacitação profissional dos colaboradores do Instituto. A cooperação técnico-científica teve como foco um Programa de Capacitação Tecnológica (PCT), no qual o Instituto fazia a ponte entre o DSC, o DEE e a empresa Motorola, tendo funcionado na UFCG entre 2000 e 2002. A implantação do PCT resultou na atualização de laboratórios, acervos bibliográficos, disciplinas da graduação e capacitação de 40 alunos de graduação em tecnologias utilizadas pela empresa (MCT, 2004).

A parceria com a Motorola tinha como base um projeto de P&D em aplicações usando a tecnologia IDEN (Integrated Digital Enhanced Network), um conjunto de soluções sem fio de última geração para permitir o desenvolvimento de aplicações como comércio eletrônico e conferências. Teve como resultado a criação de um novo laboratório, o treinamento de alunos e pesquisadores, a atualização de disciplinas da graduação e a busca por certificação CMM (MCT, 2004).

O convênio firmado entre a UFCG e a HP, com recursos da Lei nº 10.176/01, tem no Projeto OurGrid, e tinha no Projeto Failure-Spotter, seus principais eixos de coopera-

⁸ Quanto ao faturamento, de todas as empresas entrevistadas, apenas uma forneceu informação relativa a faturamento anual, o qual girava em torno de R\$ 2 milhões em 2005. Entre notícias veiculadas na mídia e relatos dos entrevistados, estima-se por alto que o setor de tecnologia da informação de Campina Grande como um todo tenha um faturamento anual próximo de R\$ 60 milhões, o que possivelmente inclui também a comercialização de equipamentos. Quanto a exportações, estima-se que, em 2007, as empresas associadas ao PBTech, principalmente Light Infocon, New Ink, Zênite e Insiel, consigam, juntas, faturar com a venda de equipamentos e softwares para o exterior um total de US\$ 3 milhões.

9 “Grids” computacionais ou computação em grade é um modelo computacional capaz de processar uma alta taxa de processamento dividido em diversas máquinas – podendo ser em rede local ou rede de longa distância – que formam uma máquina virtual. Esses processos serão executados no momento em que as máquinas não estão sendo utilizadas pelo usuário, evitando, assim, o desperdício de processamento da máquina utilizada.

ção. O Projeto OurGrid tem como foco a criação de tecnologias que viabilizem o uso de “Grids” computacionais⁹ da forma mais rápida e direta possível. Por sua vez, o Projeto Failure-Spotter consistiu principalmente na pesquisa de procedimentos para detecção e tratamento de falhas em sistemas distribuídos (MCT, 2004). Alguns resultados principais dessa parceria com a HP foram indicados: a montagem de 2 laboratórios de pesquisa, o treinamento de alunos e pesquisadores, a publicação de 7 artigos científicos, a submissão de 2 patentes em conjunto com a Hewlett Packard, a interação com pesquisadores no exterior, a formação de mestres e doutores, a atração de novos pesquisadores e a fixação de talentos locais (MCT, 2004).

Um dos laboratórios de pesquisa beneficiados pela parceria com a empresa HP, o Laboratório de Sistemas Distribuídos (LSD), teve a construção de seu prédio-sede financiada com recursos advindas dela. Segundo Marcelo Meira, gerente de projetos do LSD, o laboratório não realiza projetos exclusivamente com a HP; ele já existia como Laboratório de Pesquisa antes da Lei de Informática. Apesar disso, percebe-se que a maior quantidade de recursos humanos está voltada para a parceria. Outros projetos estabelecidos a partir das obrigações da Lei de Informática são desenvolvidos em parceria entre o DSC e a Nokia, e entre o DEE e a Nortel Networks. Além das multinacionais, Campina Grande começa a atrair a atenção de empresas nacionais de grande porte do setor de *software*. É o caso da Politec, especializada no setor de serviços de alto valor agregado. Esta empresa é uma das cinco maiores do setor no país, e possui várias filiais no Brasil e no exterior. Com a instalação da unidade em Campina Grande, a empresa pretende se aproveitar da alta capacidade técnica da mão-de-obra local.

OS EFEITOS DA LEI DE INFORMÁTICA NA REDE SOCIAL DO SETOR DE SOFTWARE LOCAL

Apesar dos aspectos positivos proclamados e que advieram da parceria entre as universidades e as grandes multinacionais, melhorando as infraestruturas de pesquisas de vários laboratórios, alguns efeitos resultantes da prática cotidiana das parcerias e os reflexos na economia local requerem uma análise mais acurada.

Para se entender os possíveis efeitos perversos da lei, deve ser mencionado o estudo de Diegues e Roselino (2006) sobre Campinas (SP). Um dos maiores pólos de tecnologia do país, Campinas tem sido palco, assim como Campina Grande, de uma dinâmica de transferência de conhecimento norteadada pela aplicação da Lei de Informática. A região de Campinas teve sua trajetória evolutiva bastante modificada a partir dos anos 1990, quando a abertura comercial e a onda das privatizações tomaram conta do país. Com a transformação em uma fundação de caráter privado do CPqD/Telebrás (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás) – órgão estatal que, junto com a UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas), formava uma estrutura central de difusão de conhecimento e de capacidade inovativa na região – e a instalação de várias multinacionais na região em busca dos incentivos da lei e do conhecimento construído na região, o setor local de produção tecnológica foi extremamente afetado (Diegues & Roselino, 2006).

Antes de 1990, a interação entre os atores locais era intensa, e a dinâmica de transferência de conhecimento, principalmente tácito, era uma das maiores virtudes daquele território (Diegues & Roselino, 2006). Hoje, verifica-se uma distinção clara entre a dinâmica inovativa das subsidiárias estrangeiras e a das empresas locais. Às empresas multinacionais

não têm interessado a interação com as empresas locais ou a geração de *spinoffs* a partir do conhecimento adquirido internamente por seus funcionários ou a partir de suas parcerias com institutos para desenvolvimento tecnológico (Diegues & Roselino, 2006).

O que se verifica em Campina Grande é algo parecido, pois, apesar de as multinacionais não estarem presentes no território, elas estabelecem relações formais com a universidade, reunindo os melhores pesquisadores das áreas de interesse da empresa, sem constatar qualquer iniciativa na direção de se estabelecer relações cooperativas entre as multinacionais e as empresas de Campina Grande, nem sequer com as mais dinâmicas.

Em um Sistema Local de Inovação, as interações são essenciais para o fluxo do conhecimento, fazendo dos territórios espaços diferenciados com maior potencial inovativo. Essas interações são essencialmente sociais; mesmo que se trate de relações organizacionais, elas são estabelecidas e mantidas por indivíduos que não encerram seu cotidiano no ambiente de trabalho. Então, como nos mostra Storper (2005), retomando o que já ressaltou Adam Smith, Marshall e Jane Jacobs, a cidade constitui “o *locus* da inventividade”, pois se configura através dos contatos humanos, centros de produção de ideias e de conhecimento. O autor resalta ainda que a “proximidade espacial amplia os fluxos de informação de que os inovadores se utilizam para se comportarem como tal” (Storper, 2005). As redes sociais configuram-se, portanto, como o principal meio de circulação de um bem intangível como o conhecimento tácito. Como explicam Côrtes *et al* (2005), as relações econômicas são regidas pelo mercado e pela hierarquia criada nas relações de trabalho; porém, sob a perspectiva das redes sociais, “busca-se analisar estas estruturas levando em conta o caráter relacional dos agentes envolvidos no sistema”.

As redes, segundo Marteleto (2004), são “sistemas compostos por ‘nós’ e conexões entre eles que, nas ciências sociais, são representados por sujeitos sociais (indivíduos, grupos, organizações etc.) conectados por algum tipo de relação”. Uma caracterização das relações entre os elementos de uma rede é sugerida por Granovetter (1973 *apud* Côrtes *et al*), que classifica as ligações entre os nós como ligações fortes e ligações fracas. As ligações fortes se referem aos laços entre indivíduos, em que se despende mais tempo, intensidade emocional e trocas. A amizade é um exemplo claro de um laço forte. Já as ligações fracas são aquelas nas quais o investimento é menor ou nulo, como nas relações entre pessoas apenas conhecidas. Então, em relação ao processo inovativo, poderia se pensar que o mais importante para uma rede seria o estreitamento de laços fortes. Entretanto, embora estes últimos sejam importantes, o essencial, e que caracteriza o potencial de expansão e de “oxigenação” de uma rede, são efetivamente os laços fracos. É principalmente a partir desses laços fracos que novos conhecimentos são transferidos e internalizados por atores presentes na rede.

Com base nesses conceitos e com a identificação do ambiente institucional realizado no setor local que suporta e influencia a atividade de desenvolvimento de *software* em Campina Grande, permite-se esboçar graficamente a rede de interações sociais materializada em âmbito local, como mostra a Figura 2. Através do diagrama da rede de interações sociais, percebe-se um nítido afastamento entre as grandes empresas, principalmente multinacionais, do setor e as empresas locais pequenas e médias, as quais mantêm relações estreitas somente via PaqTcPB, seja através da Incubadora Tecnológica (ITCG), seja através do consórcio de exportações (PBTech), ou seja através do Projeto Farol Digital, financiado pelo Sebrae e pelo Governo do Estado da Paraíba (ver Figura 2).

A dinâmica de transferência de conhecimento, que possibilitou a criação de empresas como Apel, Light Infocon e Zênite, teve nas relações estabelecidas entre a Universida-

instituições que dão suporte ao desenvolvimento de *spinoffs* de projetos de pesquisa e iniciativas de ex-alunos. Sob o arcabouço legal da Lei de Informática, o sistema envolve também a presença de empresas multinacionais beneficiárias dos instrumentos fiscais contidos naquela Lei, o que inclui a priorização de investimentos em P&D destinados à região de influência da ADENE. Estas empresas utilizam os recursos disponibilizados pela lei em projetos de P&D realizados em parceria com laboratórios dos departamentos de Sistemas e Computação e de Engenharia Elétrica da UFCG. A cooperação é sistemática, envolve um número expressivo de pesquisadores e alunos, mas não desencadeia desdobramentos positivos claros no conjunto do sistema local. Entrevistas realizadas com representantes das empresas de *software* de capital local e dos grupos de pesquisa envolvidos em projetos financiados pelos instrumentos da Lei revelaram que não ocorre interação entre estes agentes, nem projetos em cooperação envolvendo o capital local e o capital externo.

Dessa forma, as interações sociais identificadas a partir das entrevistas mostram uma rede cuja configuração espacial reflete o distanciamento entre o setor produtivo local, de um lado, e os grupos de pesquisa em engenharia de *software* e ciências da computação e empresas multinacionais, de outro. O desenho dessa rede apresentado na Figura 2 sugere que são ou inexpressivos, ou esporádicos ou inexistentes os processos de transferência de conhecimento entre a competência de pesquisa e o setor de produção de bens de informática locais, em que pese o esforço das instituições de apoio às EBTs existentes na cidade. Os efeitos sobre a consolidação do sistema de inovação local e sobre o desenvolvimento de Campina Grande e sua região são pequenos. Não apenas as empresas locais não se beneficiam como poderiam das competências de pesquisa e desenvolvimento construídas na UFCG, inclusive por meio da absorção de egressos dos departamentos e dos grupos de pesquisa (que priorizam os projetos envolvendo as multinacionais), como não se viabilizam estratégias de crescimento das EBTs locais a partir de projetos de P&D cooperativo e transferência de tecnologia entre estas e as multinacionais ali presentes.

Os fatores que produzem tal situação são complexos, têm origens variadas e envolvem tanto o caráter retardatário da economia e a imaturidade (como prefere Albuquerque, 2005) do sistema de inovação brasileiro, de um lado, como fatores específicos ao território regional, de outro. No que concerne a estes últimos, a formação da socioeconomia regional assentada sobre uma estrutura fundiária e de poder próprias da pecuária extensiva do sertão nordestino, de baixa produtividade e submetida a razoável isolamento frente a mercados mais competitivos, tende a produzir estímulos de sustentação de uma cadeia de valor curta com poucos elos para frente e para trás, e orientada para mercados de baixo poder aquisitivo, bem aos moldes da noção de *path dependence*. Neste contexto, em contrapartida, não deixa de surpreender a emergência de um conjunto importante de instituições científicas e tecnológicas pioneiras e mesmo originais para os padrões do sertão nordestino. No entanto, mesmo a presença desta base local de C&T não é suficiente para produzir inflexões expressivas no território campinense, o que inclui mudanças marcantes nas relações de poder entre os diversos grupos de interesse que configuram este território. Por estas razões, é pequeno o número de novas empresas criadas; observa-se uma tendência de realocização de algumas em direção à capital, João Pessoa, ao mesmo tempo em que não cresce qualitativamente a densidade da economia local que, por isso, é incapaz de absorver a mão-de-obra qualificada egressa da UFCG. Baixa densidade econômica torna aquele território não apenas pouco atraente para o capital local como para o capital externo, especialmente no que concerne aos elos mais intensivos em conhecimento e inovação das cadeias de valor em que operam.

Os conhecidos fatores gerais que constituem a fisionomia da economia e do sistema de inovação à escala nacional – incluindo fatores macroeconômicos que afetam o investimento e a competitividade das firmas, além dos aspectos históricos responsáveis pelas características da estrutura econômica brasileira e sua inserção internacional – só tendem a reiterar este panorama. Nesta escala, porém, os resultados da pesquisa sugerem que aspectos de ordem institucional merecem atenção: o desenho da política de fomento ao setor de informática praticada no país pode ser observado como uma das fontes de explicação para a inexistente cooperação observada em Campina Grande entre os agentes econômicos locais e externos, assim como para o baixo dinamismo do sistema de inovação brasileiro e de todos os sistemas subnacionais regidos pelo mesmo marco regulatório.

Partimos da concepção, concordando com o argumento de Gertler (2007), que a ação dos indivíduos, inclusive os altos dirigentes de corporações multinacionais, é operacionalizada segundo um conjunto de possibilidades condicionado por forças “superiores” – algo próximo da noção de superestrutura de Marx. Sabendo que, como defende Storper (1997), mercados de trabalho, instituições públicas e regras nacionais e regionais que presidem ações, costumes, valores e visões de mundo compartilhadas são parte das interdependências que dão sustentação ao crescimento inovativo localizado, reconhecemos que tais visões que caracterizariam o contexto social das regiões e nações não ocorrem no vácuo. Como ressalta Gertler, mais que resultado da cultura local ou nacional, deve-se reconhecer, nas regiões e nações concretas, origens institucionais. Instituições envolveriam as estruturas e normas de operacionalização de organizações educacionais e de treinamento, o sistema financeiro e toda uma série de sistemas regulatórios relativos ao mercado de trabalho e ao mundo empresarial que também afetam a ação de governos e indivíduos, mesmo que eles não tenham clara consciência disto. Nesta linha de raciocínio, o baixo dinamismo inovativo observado em algumas regiões derivaria não apenas da sua especialização em atividades tradicionais, pouco demandadoras de conhecimento e tecnologia, e da “cultura” característica do contexto local, mas também do conjunto de instituições em vigor que presidem ali o comportamento dos indivíduos no que concerne a aprender pela interação e a inovar. Da mesma forma, o marco regulatório pode induzir comportamentos desejados como fontes de estímulos ao desenvolvimento que espontaneamente não aconteceriam.

Voltando à Lei de Informática, sabemos que esta foi formatada sem levar em consideração nem especificidades das estruturas produtivas regionais/locais, nem os efeitos que poderia nelas causar. O foco estava em uma entidade subjetiva conhecida como “economia nacional”. Entretanto, ao não diferenciar empresas de capital nacional de empresas de capital estrangeiro com sedes no Brasil, o mecanismo legal induz ao estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento de atividades de P&D, e considera a inovação resultante de uma parceria desenvolvida entre uma empresa multinacional e uma universidade do Nordeste como um aumento na capacidade do setor nacional de bens de informática. Não parece importar ao legislador se esta inovação vai ser apropriada e, até mesmo, implementada fora do país, nem se propicia ou não efeitos multiplicadores sobre o sistema de inovação e sobre a estrutura produtiva da região onde se deu a cooperação financiada pelos instrumentos da lei.

Em uma região menos dinâmica economicamente são estabelecidas parcerias com os melhores e poucos pesquisadores locais, que tendem a inibir a transferência de conhecimento e a aprendizagem via interação a partir de parcerias que envolvam as empresas locais, a universidade e as empresas estrangeiras. O marco regulatório poderia prever mecanismos que propiciassem estímulos para a realização destas parcerias, o que poderia se

traduzir em uma política regional mais eficaz que o simples percentual mínimo reservado para as regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste. Além disso, recursos públicos e escassos acabam sendo apropriados pelas empresas multinacionais estrangeiras para simplesmente monitorar o conhecimento acumulado por pesquisadores locais e a emergência de eventuais talentos e ideias em seu benefício privado, sem contrapartidas para o desenvolvimento regional e mesmo nacional. Dessa forma, o mecanismo legal apenas estimula a intensa fuga de cérebros de regiões que, a exemplo de Campina Grande, nem o pioneirismo na constituição de agentes locais de C&T, nem a formação de mão-de-obra qualificada no setor de *software*, nem mesmo a existência de agentes econômicos de capacidade inovativa e dinamismo comprovados conseguem reter. Uma revisão dos instrumentos, no sentido de premiar projetos que contemplem interações com o tecido produtivo local para transferência de tecnologia e aprendizagem pela interação entre agentes locais e externos, pode propiciar importantes resultados para o efetivo desenvolvimento regional.

Fernando Ramalho é geógrafo pela UFPE e mestrando pela USP.
E-mail: frgsmaceio@yahoo.com.br

Ana Cristina Fernandes é professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE e pesquisadora do CNPq.
E-mail: anacf@ufpe.br

Artigo recebido em junho de 2009 e aprovado para publicação em agosto de 2009.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COOKE, P. Regional innovation systems – an evolutionary approach. In: COOKE, HEIDENREICH e BRACZYK. *Regional Innovation Systems. The role of governance in a globalized world*. London, Routledge, 2004, pp. 1-18.
- DIEGUES, A. C.; ROSELINO, J. E. Interação, Aprendizado Tecnológico e Inovativo no Pólo de TIC da Região de Campinas: uma caracterização com ênfase nas atividades tecnológicas desenvolvidas pelas empresas beneficiárias da Lei de Informática. *Revista Brasileira de Inovação*, v.3, n.2, jul-dez 2006.
- DUARTE, L. S. Caracterização da Inovação Tecnológica no Setor de *Software* de Gestão Integrada: Estudo de casos nas Empresas de Base Tecnológica do Estado de São Paulo. Campinas, São Paulo. 2003
- EDQUIST, C. Systems of Innovation Approaches: Their Emergence and Characteristics. In: EDQUIST, C. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter Publishers, 1997.
- FERNANDES, A. C.; CORT S, M. R.; PINHO, M. S. Caracterização das pequenas e médias empresas de base tecnológica em São Paulo: uma análise preliminar. *Economia e Sociedade*, v. 13, n.1 (22), 2004, pp.151-74.
- FREIRE, E. Inovação e Competitividade: o desafio a ser enfrentado pela indústria de *software*. Dissertação de mestrado, IG-Unicamp, Campinas, 2002.
- GALVÃO, A. C. F. *Política de Desenvolvimento Regional e Inovação: lições da experiência europeia*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- GAMA, R. J. *Dinâmicas Industriais, Inovação e Território: abordagem geográfica a partir do litoral de Portugal*. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.
- GARCIA, R.; ROSELINO, J. Avaliação crítica dos resultados da Lei de Informática e seus reflexos sobre o complexo eletrônico. VII Encontro Nacional de Economia Política, Curitiba, 2002.
- GERTLER, M. Tacit knowledge in production systems: how important is geography? In: POLENSKE, K. *The Economic Geography of Innovation*. Cambridge, Cambridge University Press, 2007, pp. 87-111.
- HOWELLS, J. Regional Systems of Innovation. In: ARCHIBUGI, D. *et al.* (eds.) *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

- LUNDEVALL, B.-Å. Interactive learning, social capital and economic performance. Mimeo, Conference organized by EC, OECD and NSF-US. *Advancing Knowledge and the Knowledge Economy*, Washington, January 10-11, 2005.
- LUNDEVALL, B.-Å.; JOHNSON, B. The Learning Economy, (with Johnson, B.). *Journal of Industry Studies*, 1 (2): 23-42, 1994.
- MALERBA, F. Industrial dynamics and innovation: progress and challenges. Presidential Address delivered at the 32nd Conference of the European Association for Research in Industrial Economics (EARIE), Porto, 1-4 September, 2005.
- MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência de informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v.30, n.1, jan./abr. 2001, pp.71-81.
- MARTELETO, R.; OLIVEIRA E SILVA, A. B. Redes e Capital Social: o enfoque da informação para o desenvolvimento local. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, 33.3, 15-06-2005. Disponível em: <http://www.ibict.br/cienciadainformacao/>, (acesso em 04 de julho de 2006).
- MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia. I Seminário Resultados da Lei de Informática, Brasília/DF, dezembro de 2003. Disponível em: http://200.130.9.7/temas/info/ResultLei/Menu_Result_Lei.htm, (acesso em 02 de agosto de 2006).
- MORGAN, K. The exaggerated death of geography: learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography*, Special Issue on “Physical and organisation proximity in territorial innovation systems”, 2004.
- PUTNAM, R. D. *Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- ROSELINO, J. E. Análise da Indústria Brasileira de *Software* com Base em uma Taxonomia das Empresas: subsídios para a política industrial. *Revista Brasileira de Inovação*, vol.5, n.1, jan-jun 2006.
- SOFTEX. A indústria de *software* no Brasil 2002: fortalecendo a economia do conhecimento. Projeto do Massachusetts Institute of Technology. Campinas, 2002, 80 p.
- STORPER, M. *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy. Perspectives on Economic Change*. London, Guilford Press, 1997.

A B S T R A C T *Supported on a case-study of the interactive dynamics carried out among agents of the so-called proto-system of local innovation on software of Campina Grande, Paraíba, stimulated by the Law of Informatics, the present paper aims at calling attention to the effects of national public policies on local spaces. Its theoretical framework emphasizes the notion of learning by interacting, recognized as an important aspect of both the innovation process and recent regional development strategies. Accordingly, Campina Grande would present objective elements necessary for the implementation of innovation-led development strategies, as far as a less-developed Brazilian economy is concerned. The city houses a set of research institutions and innovation supporting agencies focused on the software sector which have fostered the emergence of a cluster of small and medium software firms. As these research institutions are well recognized for their excellence, especially those established in the Federal University of Campina Grande, they have been attracting large amounts of funds from large firms under the fiscal mechanisms of the Law of Informatics. The objective of the latter is to expand the innovation capabilities of the national informatics goods, both those carried out internally in the firms and those performed in cooperation with universities and research institutions. The law also indicates that part of the benefitted investments must*

be located in Brazil's North, Northeast and Centre West regions. Thus, although it also aims at reducing regional disparities and the development of the national software sector, we argue that the Law of Informatics does not lead to the expected results in terms of enhancing the national production structure, particularly that of backward regions. The survey carried out on the R&D interactions in Campina Grande's software firms and institutions shows that the law's current format may lead to leakages of local resources and barriers to interactions among local research capabilities and the industry. These findings suggest that regulation should evolve to include stimulus for stronger links between local and inward firms connected to local research institutions, as long as the software sector is as important for the overall dynamism of the Brazilian and its different local economies, as for reducing the country's regional imbalances.

KEYWORDS *Regional development and innovation; informatics law; software sector; social networks for R&D; local effects of national public policies; Campina Grande, PB.*