
LOCALIZAÇÃO, INOVAÇÃO E AGLOMERAÇÃO

o papel das instituições de apoio às empresas no Estado de São Paulo

WILSON SUZIGAN
ANA PAULA MUNHOZ CERRÓN
ANTONIO CARLOS DIEGUES JUNIOR

Resumo: Este artigo estuda a relação entre a distribuição geográfica da rede de instituições de apoio às empresas e a formação de sistemas localizados de produção e inovação no Estado de São Paulo. Para isso, discute a relação entre geografia e inovação, apresenta um levantamento quantitativo das instituições e analisa três casos que ilustram o papel das instituições de apoio a atividades inovativas de empresas em sistemas localizados de produção e inovação.

Palavras-chave: Inovação. Instituições. Aglomeração.

Abstract: This paper studies the relationship between the geography of supporting institutions and the agglomeration of firms in local production and innovation systems in the state of São Paulo. With this purpose, the paper discusses the relationship between geography and innovation, presents quantitative information on the network of institutions, and illustrates the role of supporting institutions in three local production and innovation systems.

Key words: Innovation. Institutions. Agglomeration.

A relação entre localização, inovação e aglomeração de empresas em sistemas produtivos e inovativos localizados desperta crescente atenção de pesquisadores e responsáveis por políticas públicas em todo o mundo. Os pesquisadores mostram, sobretudo por meio de trabalhos empíricos, que a proximidade geográfica facilita as interações e a comunicação entre empresas, estimula a busca por novos conhecimentos e melhora as possibilidades de ações coordenadas. Apontam também que, além da proximidade de indústrias correlatas, a presença de instituições de ensino e pesquisa, laboratórios de ensaios e testes, centros de P&D e prestadoras de serviços impulsionam o dinamismo empresarial. As políticas públicas, por sua vez, tendem a mudar de forma coerente com esse quadro, voltando-se ao fomento de atividades inovativas em sistemas localizados de produção e inovação (doravante SLPs).

Tomando essas contribuições e tendências como referência, este artigo busca estudar especificamente a relação entre a distribuição geográfica da rede de instituições de apoio às empresas e a formação de SLPs no Estado de São Paulo. Espera-se, com isso, oferecer elementos que possam orientar ações de políticas públicas com foco local ou regional.

Em termos analíticos, é amplamente reconhecido na literatura o fato de que a aglomeração de empresas e a formação de SLPs podem proporcionar vantagens competitivas aos produtores, já que eles se apropriam de um conjunto de benefícios externos à empresa. Esses benefícios, notadamente de natureza produtiva e de capacitação técnica para produção, constituem as chamadas economias externas locais, ou economias de aglomeração, decorrentes tanto da simples proximidade de produtores, fornecedores e outros agentes como das suas interações e freqüentes comunicações.

Além disso, a aglomeração das empresas é capaz de fomentar e estimular processos inovativos que ocorrem no seio das corporações e nos seus inter-relacionamentos. Os diversos ativos socioculturais e recursos intangíveis presentes nos SLPs são indispensáveis para o aprendizado de capacidades inovativas, porém não podem ser codificados ou transmitidos à distância; são difundidos por meio de contato pessoal, mobilidade de trabalhadores, qualificação da força de trabalho, existência de fornecedores especializados, confiança mútua e vocabulários específicos que somente as proximidades geográfica e cultural proporcionam. A ação conjunta de empresas e outros agentes localizados também favorece a geração de inovações, levando à criação de diferentes tipos de instituições de ensino, pesquisa e prestação de serviços que melhoram as capacitações técnicas, tecnológicas e inovativas de cada empresa e conseqüentemente aumentam a capacidade de inovação do sistema e as externalidades positivas locais.

Com base nesse esquema analítico, este trabalho apresenta um levantamento do aparato institucional de apoio à atividade inovativa das empresas no Estado de São Paulo e sua distribuição geográfica. Busca-se estabelecer relações entre esse aparato institucional e a existência de SLPs, em que a atividade inovativa vincula-se em grande parte à presença de instituições de apoio a atividades tecnológicas e de P&D.

O artigo está organizado em três seções. A primeira apresenta uma breve discussão da literatura que trata da relação entre geografia e inovação. Em seguida, realiza-se um levantamento quantitativo das instituições de apoio à atividade inovativa do Estado de São Paulo, como escolas de ensino técnico, tecnológico, superior e de aprendizagem industrial; associações de classe e sindicatos patronais; laboratórios e centros tecnológicos e de P&D. A última seção, de corte analítico distinto, traz alguns casos selecionados que ilustram o papel das instituições de apoio a atividades inovativas das empresas em sistemas locais e a relação entre localização geográfica e capacidade de inovação. Algumas considerações concluem o artigo.

RELAÇÃO ENTRE GEOGRAFIA E INOVAÇÃO

Nos últimos anos foram realizados diversos estudos, divulgados na literatura internacional, buscando compreender a relação entre geografia e inovação.¹ Esses trabalhos tomam como ponto de partida dois fatores que se complementam e se reforçam: (i) a observação empírica de que as atividades inovativas tendem a concentrar-se geo-

graficamente em pólos; (ii) a importância da inovação para o progresso tecnológico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento local.

Estudos empíricos demonstram uma tendência crescente de concentração do desenvolvimento econômico em determinadas regiões. Nesse sentido, ao mesmo tempo em que alguns pólos se consolidam como fontes geradoras de inovação, renda e emprego, outras regiões são menos dinâmicas ou mesmo permanecem estagnadas. Conforme Breschi e Malerba (2001, p. 817), tal fato ocorre porque as

variações de crescimento e performance econômica entre regiões são dependentes, em última instância, de uma gama de recursos relativamente imóveis – conhecimento, habilidades, estruturas institucionais e organizacionais.

Esse contraste, por sua vez, contribui para corroborar as conclusões de um número crescente de diversos estudos internacionais, em que a “geografia tem um importante papel na inovação, e no crescimento de sociedades capitalistas avançadas” (FELDMAN, 1994, p. 2).

A formação de aglomerados de atividades inovativas decorre da percepção de que a inovação está relacionada com a

concentração local de insumos inovativos que incluem: P&D universitário, P&D industrial, a presença de indústrias correlatas e a presença de prestadores de serviços especializados (FELDMAN, 1994, p. 451).

A análise desses insumos inovativos permite concluir que, em última instância, a inovação depende fundamentalmente do conhecimento. Desde as primeiras fases do processo até a incorporação da inovação ao mercado, o conhecimento técnico e a dinâmica de funcionamento do mercado atuam como variáveis fundamentais.

Na etapa inicial, o conhecimento técnico é o instrumento exigido para a compreensão de novas tecnologias ou de restrições técnicas que possam limitar a melhoria ou o desenvolvimento de um produto ou processo. Nessa fase mostra-se fundamental a interação entre os responsáveis pela pesquisa, pelo desenvolvimento e pela incorporação da inovação ao mercado.

Tal interação é importante por dois motivos principais. Em primeiro lugar, porque quando uma tecnologia ainda não está plenamente difundida, a padronização das informações necessárias ao desenvolvimento do processo inovativo torna-se muito difícil. Ou seja, o conhecimento ainda não está disseminado de maneira que já tenha consolidado padrões próprios a essa tecnologia, possuindo assim um

grande caráter tácito. Em segundo lugar, a interação é importante porque permite a melhor integração entre os diversos agentes responsáveis pelo processo inovativo. Desse modo, consegue-se uma maior sintonia entre as necessidades expostas pelos departamentos comerciais e as limitações enfrentadas pelos responsáveis técnicos do projeto.

Nesse estágio inicial do processo inovativo, destacam-se fatores como atividades de P&D universitárias e industriais e a presença de indústrias correlatas. O primeiro item contribui para a solução de problemas técnicos e para o desenvolvimento tecnológico de produtos e processos. Já a presença de indústrias correlatas facilita a interação entre agentes com objetivos comuns, permitindo assim a compreensão dos novos desafios e reduzindo as incertezas impostas pelo processo inovativo.

Na incorporação da inovação ao mercado, faz-se necessário um amplo conhecimento das especificidades deste. A compreensão das necessidades dos consumidores e de suas perspectivas quanto à utilidade da inovação são fundamentais para o sucesso do processo inovativo.

Ressalta-se ainda a importância da presença de prestadores de serviços especializados e a interação com os potenciais consumidores. Os provedores de serviços colaboram com seus conhecimentos específicos a respeito da dinâmica dos mercados. Quanto o contato com os consumidores, revela-se fundamental, pois eles

têm uma familiaridade única com a tecnologia em questão e podem sugerir novos produtos que atendam as necessidades que os produtos existentes são incapazes de atender (FELDMAN, 1994, p. 15).

Todas essas características fazem da inovação um “processo peculiar e localizado, que é difícil de imitar ou reproduzir em outros contextos” (BELUSSI; GOTTARDI, 2000, p. 4). Além disso, esse processo é complexo e permanentemente permeado pela incerteza, possuindo um forte caráter cumulativo e dependente do processo de *learning by doing* (FELDMAN, 1994, p. 23). A incerteza decorre de diversos fatores, que vão desde as possíveis reações do mercado até os problemas técnicos, visto que no processo inovativo as empresas muitas vezes defrontam-se com novas tecnologias e com obstáculos técnicos com os quais anteriormente nunca se haviam deparado. Para superar os desafios impostos por essas restrições, são necessários novos conhecimentos. Estes ainda são instáveis, evoluindo de maneira não linear com o desenvolvimento das ciências e das novas tecnologias e, por isso, são de difícil padronização.

Além disso, é necessário destacar que esses saberes encontram-se, em grande medida, restritos a pessoas que dominam a tecnologia ainda não completamente padronizada. Isso, por sua vez, faz com que esses novos conhecimentos possuam um caráter estritamente tácito.

Tal caráter implica que “quando a tecnologia é complexa e evolui rapidamente, sua padronização e transmissão a longa distância não é possível” (FELDMAN, 1994, p. 24). Esse fator, por sua vez, contribui para a concentração das atividades inovativas em pólos, visto que a

localização próxima à fonte de tecnologia permite às firmas transformar informação em conhecimento aplicado, criando incentivos para as firmas que utilizam tecnologias complexas e dinâmicas localizarem-se próximas às fontes do conhecimento (FELDMAN, 1994, p. 24).

Além desse incentivo, a localização em pólos geográficos faz com que as interações e as trocas de informações entre os agentes sejam facilitadas. Por meio delas viabiliza-se a formação de redes entre os agentes inovativos, as quais potencializam os efeitos de transbordamento. Essas redes permitem ainda que as empresas participantes mantenham-se em contato permanente com as evoluções tecnológicas e com as eventuais novas possibilidades oriundas dessas evoluções. Com essas interações consegue-se ainda criar mecanismos que facilitam a resolução de problemas impostos pelos novos padrões tecnológicos. Em síntese, conforme afirma (FELDMAN, 1993, p. 452),

[...] as atividades inovativas se beneficiam da presença de uma variedade de recursos e insumos de conhecimento, imersos em um ambiente socialmente construído e espacialmente delimitado.

Os benefícios dessa imersão, por sua vez, decorrem do fato de que esses insumos têm um importante poder de impulsionar o processo inovativo, pois contribuem para a disseminação do conhecimento, para a diminuição das incertezas (por meio de interações entre indústrias correlatas e prestadores de serviços especializados) e para potencializar o avanço tecnológico e o acúmulo de conhecimento (presença de P&D universitário e industrial).

INSTITUIÇÕES DE APOIO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Dentre os fatores que influenciam a atividade inovativa dentro dos SLPs destaca-se a presença de instituições de apoio. Esses organismos, tais como instituições de ensi-

no e pesquisa, laboratórios de ensaios e testes, centros de P&D e entidades empresariais, geram e difundem novos conhecimentos e melhoram as competências técnicas, tecnológicas e inovativas das empresas, aprimorando sua capacidade de absorção de externalidades positivas e estimulando ainda mais o desenvolvimento de atividades inovativas. Para isso, as instituições formam profissionais especializados, promovem cursos de geração e treinamento de mão-de-obra qualificada, desenvolvem pesquisas científicas e tecnológicas, prestam serviços especializados de assistência técnica, de prospecção e difusão de informações e de desenvolvimento de tecnologias.

Em geral, essas instituições localizam-se junto a SLPs constituídos ou dão origem a eles em virtude das externalidades que oferecem às empresas. Sua interação com o setor produtivo tem a capacidade de gerar um ciclo virtuoso, criando novos conhecimentos e transbordamentos tecnológicos que melhoram as capacitações técnicas, tecnológicas e inovativas das empresas, dão origem a novas organizações e consolidam o sistema local de produção e inovação.

Cabe ressaltar que só a presença dessas instituições não garante que um SLP ou um conjunto de empresas relacionado a elas vá seguir trajetória ascendente nas atividades de tecnologia e inovação. Tal sucesso depende da soma de outros fatores, como a interação e cooperação entre os agentes locais, a presença de mão-de-obra qualificada na região, a relação com fornecedores e, em alguns casos, a existência de incentivos governamentais.

Dessa forma, com o objetivo de analisar a distribuição geográfica de tais instituições, fez-se um levantamento de unidades de ensino, pesquisa e suporte a atividades tecnológicas e de inovação, por municípios ou microrregiões,² em todo o Estado de São Paulo. Tal levantamento abrangem: cursos superiores com avaliação pelo Ministério da Educação – MEC; cursos tecnológicos, técnicos e de aprendizagem industrial; associações de classe e sindicatos patronais; centros tecnológicos e laboratórios de P&D e laboratórios de ensaios e testes.

As informações foram obtidas de diversas fontes, algumas oficiais, outras disponíveis em sítios da Internet. Dados ligados a pesquisa e desenvolvimento e a instituições de ensino foram obtidos a partir da Rais/MTE (2002). De modo geral, porém, houve algumas dificuldades para encontrar dados regionalizados que permitissem a elaboração de indicadores específicos. Como exemplo, pode-se citar a falta de dados regionalizados sobre qualificações superiores (mestres e doutores) e suas áreas de especiali-

zação. Além disso, muitos dados quantitativos, como orçamento institucional, direcionamento de recursos, número de funcionários (ligados ou não a atividades tecnológicas e de inovação) e área construída, entre outros, não foram disponibilizados para este estudo por diversas das instituições investigadas.

É importante ainda ressaltar que a existência de tais instituições não significa que seus serviços sejam utilizados pelos produtores locais ou que elas exerçam algum papel no fomento à inovação nas empresas. O levantamento buscou mostrar apenas a existência desses organismos e a densidade institucional que pode ser verificada em cada uma das microrregiões do Estado, para posteriormente examinar o papel das instituições em três casos distintos de SLPs.

Instituições de Apoio às Empresas segundo Dados da Rais

A primeira fonte de informações utilizada foi a Rais/MTE (2002), por meio dos dados relativos a atividades de P&D e de instituições de ensino, a partir de informações gerais de emprego e estabelecimentos segundo classes da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. Tais atividades abrangem as classes CNAE de quatro dígitos da Rais: 73.10-5 – P&D das Ciências Físicas e Naturais; 80.31-4, 80.32-2 e 80.33-0 – Educação Superior e 80.96-9 e 80.97-7 – Educação Profissional.

Os números relativos às Ciências Físicas e Naturais mostram que o Estado de São Paulo abriga 67 estabelecimentos, que empregam quase 4.300 pessoas (os dados completos podem ser encontrados em Suzigan et al., 2005, Tabela 9.1). Destacam-se os municípios de São Paulo, com 20 estabelecimentos e mais de 1.700 trabalhadores, e de Campinas, com 11 organizações e mais de 1.300 pessoas empregadas. Em Campinas, o tamanho médio dos estabelecimentos (122 empregados) é muito superior ao observado em São Paulo (64 empregados) e mesmo em relação à média do Estado (84), o que se deve à presença em Campinas de importantes centros de pesquisa e desenvolvimento de âmbito nacional (SUZIGAN et al., 2005, Quadro 9.4). São Paulo e Campinas são seguidos pelos municípios de Piracicaba, com seis estabelecimentos de P&D, que empregam 142 pessoas; São Carlos, com cinco estabelecimentos e 305 profissionais; Barueri, com dois estabelecimentos e 331 profissionais (portanto, com média por estabelecimento superior à de Campinas). Jaguariúna, na região de Campinas, também se destaca

por um estabelecimento de grande porte, com 159 pessoas ocupadas.

Os dados da Rais mostram a existência de 919 instituições de ensino no Estado de São Paulo, sendo 586 de nível superior e pós-graduação e 333 de ensino técnico e tecnológico. Em conjunto, elas empregam um contingente de mais de 120 mil pessoas.

A distribuição regional das instituições de ensino superior e de pós-graduação mostra uma forte concentração novamente em São Paulo (226 estabelecimentos) e Campinas (24 estabelecimentos). Em seguida, estão os municípios de Santos (19 estabelecimentos), Ribeirão Preto (17) e Piracicaba, com 16 (SUZIGAN et al., 2005, Tabela 9.13). Essa grande presença está relacionada à distribuição de vários *campi* de cada instituição por vários municípios.

Os dados sobre instituições de ensino médio e profissional (técnico e tecnológico), por sua vez, também apresentam concentração nos municípios de São Paulo (92 estabelecimentos) e de Campinas, com 13 estabelecimentos. Apesar disso, tais entidades encontram-se bastante pulverizadas por todo o Estado de São Paulo, sendo rara a ocorrência de municípios que não dispõem dessas instituições, como ocorre no caso das escolas de ensino superior.

Instituições de Ensino e Formação Profissional com Qualificações Técnico-Científicas

Cursos Superiores Avaliados pelo Inep/MEC – A construção dos indicadores acerca dos cursos superiores teve duas grandes etapas. Em primeiro lugar, visando maior consistência na coleta de dados, optou-se por utilizar uma fonte sistemática de avaliação: o Exame Nacional de Cursos (“Provão”),³ realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. Em seguida, dentre as carreiras avaliadas pelo exame, foram escolhidas cinco que se destacaram por seu caráter tecnológico (Engenharia em suas diversas modalidades, Biologia, Farmácia, Química e Agronomia). Iniciou-se, então, o processo de tabulação de dados, distribuindo-os por microrregiões do Estado. Por meio dessa tabulação foi possível analisar a distribuição dos cursos e do número de alunos formados, procurando identificar um possível padrão de concentração regional.

Os dados mostram que no Estado de São Paulo, em 2002, cerca de 13 mil alunos concluíram 249 cursos de graduação,⁴ de que as diversas modalidades de Engenharia representavam quase a metade (114). Em seguida, aparecem

Biologia (59), Farmácia (35), Química (27) e Agronomia (14). Apesar do grande número de alunos formados, cumpre destacar que eles não necessariamente atuarão em atividades com caráter tecnológico. Deseja-se ressaltar com esses dados a disponibilidade, no Estado, de recursos humanos qualificados e potencialmente disponíveis para atividades de caráter tecnológico.

Merece destaque a forte tendência à concentração regional do número de alunos formados. As cinco microrregiões que se sobressaem nesse quesito (São Paulo, Campinas, Santos, Piracicaba e São José dos Campos) são responsáveis por cerca de 7.250 alunos graduados, cerca de 56% do total de formados no Estado (SUZIGAN et al., 2005, Tabela 9.14). Agregando-se a elas as cinco microrregiões seguintes (Bauru, São Carlos, Sorocaba, São José do Rio Preto e Araraquara), chega-se a pouco mais de 8.700 formados, aproximadamente 68% do total.

Tal tendência de concentração pode ser explicada em parte pela presença local de grandes instituições públicas de ensino. Ademais, também se nota nessas microrregiões uma crescente participação de graduados oriundos de inúmeras instituições privadas.

Em relação aos cursos superiores avaliados pelo Exame Nacional de Cursos com notas A e B, observa-se uma tendência ainda mais acentuada de concentração geográfica. Analisando-se as cinco microrregiões com maior número de formados nessa categoria (São Paulo, Campinas, Piracicaba, São Carlos e Bauru), nota-se que concentram cerca de 70% do total de alunos formados no Estado. Todavia, tomadas isoladamente, essas microrregiões apresentam padrões distintos em relação aos indicadores de qualidade. Enquanto em São Paulo a participação de alunos formados em cursos com notas A e B em relação ao total de formados é semelhante à média do Estado (27%, ao passo que a média estadual é de 26,5%), Campinas e Bauru apresentam médias intermediárias (40% e 45%, respectivamente) e Piracicaba e São Carlos destacam-se pela forte participação dos cursos A e B em relação ao total de formados (65% e 69%, respectivamente). Grande parte dessa diferença pode ser explicada pela maior participação relativa de instituições públicas nas duas últimas regiões. Em outras palavras, Campinas e São Paulo apresentam maior heterogeneidade de instituições de ensino superior.

Outras microrregiões que também se sobressaem em termos da participação de alunos com notas elevadas são as de Jaboticabal e Rio Claro (100% e apenas um curso); Andradina (100% e 4 cursos); Botucatu (100%, 2 cursos); Limeira (68,6%, 2 cursos) e Araraquara (66,8%, 2 cursos).

Cursos Tecnológicos, Técnicos e de Aprendizagem Industrial – Foram coletados também dados de fontes diversas sobre entidades educacionais que oferecem cursos técnicos, tecnológicos e de aprendizagem industrial. Para as duas primeiras modalidades, as informações provieram dos grandes sistemas educacionais que administram esse tipo de curso: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – CEETEPS,⁵ Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo – Cefet⁶ e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai.⁷ Esses sistemas oferecem a maioria dos cursos técnicos e tecnológicos disponíveis, mas há também algumas escolas técnicas particulares ou independentes, não incluídas no levantamento. Quanto à aprendizagem industrial, foram selecionados apenas os cursos pertencentes ao sistema Senai.

Com referência aos cursos tecnológicos de nível superior no Estado, verifica-se a existência de 46 deles, com um total de 2.670 vagas. Observa-se grande concentração (50%) na microrregião de São Paulo, em geral provenientes do Sistema Fatec/CEETEPS.

Quanto aos cursos técnicos e de aprendizagem industrial, verifica-se que, apesar de bastante concentrados nas microrregiões de São Paulo, Campinas, São José dos Campos e Ribeirão Preto, os 218 cursos técnicos e os 194 cursos de aprendizagem industrial estão relativamente pulverizados por todo o Estado. Isso se deve à elevada correlação entre tais cursos e a especialização produtiva de cada microrregião, o que acaba criando externalidades positivas aos produtores localizados em SLPs, já que oferece mão-de-obra qualificada e com habilidades específicas de acordo com as características de cada estrutura produtiva local (SUZIGAN et al., 2005, Tabela 9.3).

Entidades de Classe e Sebrae

A pesquisa acerca das associações de classe, dos sindicatos patronais e do Sebrae teve como principal objetivo o levantamento de informações a respeito do apoio e do suporte prestados por esses órgãos a atividades inovativas. Em virtude da carência de fontes sistemáticas de informações e do grande número de associações de classe e sindicatos patronais, o esforço de pesquisa mostrou-se muito árduo. No entanto, a despeito das grandes dificuldades para sistematizar as informações e construir um indicador do esforço inovativo dessas instituições com algum grau de padronização, destacaram-se algumas tendências.

Como tarefa inicial, buscou-se identificar a presença dessas associações e do Sebrae em todas as cidades do

Estado. Para isso, pesquisaram-se os respectivos *sites* (Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – Ciesp,⁸ Federação das Associações Comerciais do Estado de São Paulo – Facesp⁹ e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae¹⁰). Cumprida tal tarefa, procurou-se cada diretoria regional do Ciesp, inicialmente por correio eletrônico e depois por meio de ligações telefônicas. Nesses contatos, identificaram-se os serviços prestados aos associados e as parcerias locais com associações comerciais e escritórios do Sebrae que incentivassem de alguma maneira o processo inovativo.

Em relação às Associações Comerciais e Industriais ou Empresariais – ACIs ou ACEs, notou-se sua presença na maioria das cidades (38%) do Estado (SUZIGAN et al., 2005, Tabela 9.15). No entanto, também se observou que sua atuação em geral apresenta pouca ou nenhuma relação com o desenvolvimento de atividades inovativas. Como desempenham principalmente papel de órgãos de representação política local, seja apresentando reivindicações perante o poder público ou representando seus associados em negociações trabalhistas, são raros os casos em que oferecem serviços com caráter técnico ou tecnológico às empresas.

Paralelamente a essa representação política local, grande parte das ACIs/ACEs configura-se, de certa maneira, como centro de assistência em gestão empresarial. Nessa área é oferecida uma vasta gama de cursos, palestras e seminários referentes a temas como gestão administrativa, gestão da qualidade, *marketing*, assistência jurídica, empreendedorismo, entre outros. Apesar da evidente falta de incentivo às atividades inovativas, notou-se que certas associações de classe estabelecem parcerias com a representação local do Sebrae. Apesar de representarem poucos incentivos diretos às atividades tecnológicas, tais parcerias podem contribuir para uma melhor gestão administrativa que venha a potencializar a percepção da necessidade do aprendizado inovativo.

No que diz respeito às diretorias do Ciesp, o esforço de pesquisa permitiu observar que estas também possuem um padrão de atuação muito semelhante ao observado nas ACIs/ACEs. Espalhadas pelos principais pólos de desenvolvimento do Estado, a maioria das 40 diretorias do Ciesp atua como uma espécie de órgão representativo dos interesses políticos e burocráticos dos associados. Dessa forma, tem o poder de convergir esforços para a solução de problemas institucionais e representar *lobbies* específicos.

Quanto à prestação de serviços locais, nota-se que a maioria concentra-se em cursos, eventos e palestras na área

administrativa, envolvendo ações que visem melhorar práticas gerenciais e de *marketing*, e promover assistência jurídica, entre outras. Também foi observada a presença de departamentos de estatística (para fornecimento de dados sobre conjuntura econômica) em algumas diretorias do Ciesp, além de algumas iniciativas de estabelecimento de parcerias com outros órgãos locais, como ACIs/ACEs e escritórios do Sebrae.

O oferecimento de serviços técnicos mais diretamente relacionados com o esforço tecnológico e inovativo, por sua vez, está concentrado quase em sua totalidade na diretoria do município de São Paulo. Quando questionados sobre o não-oferecimento em esfera de tais serviços, os responsáveis pelas diretorias regionais apontaram como empecilhos os altos custos e a baixa demanda. Afirmaram ainda que as soluções para os eventuais problemas tecnológicos são encaminhadas para outras instituições locais (como centros tecnológicos ou unidades do sistema Senai) ou para a diretoria da capital.

A exemplo do que ocorre entre as ACIs/ACEs e as diretorias do Ciesp, os esforços de pesquisa mostraram que os sindicatos patronais também têm um padrão de atuação deficiente no que diz respeito ao incentivo ao esforço tecnológico local. Apesar do grande número (cerca de 250, a maioria concentrada na capital) e da grande diversidade das áreas de atuação, há uma certa tendência de concentração dos esforços em serviços gerais, como bancos de dados sobre o setor, informações sobre mercados, assessoria jurídica e tributária, entre outros. Apenas em alguns casos observa-se a disponibilização de serviços com caráter tecnológico, como incentivo ao treinamento e a programas da qualidade e produtividade, laboratórios especializados, assessoria em relação a marcas e patentes.

Laboratórios e Centros Tecnológicos e de P&D

Por fim, este trabalho buscou investigar todas as instituições de infra-estrutura e prestação de serviços de apoio a atividades tecnológicas e inovativas presentes no Estado de São Paulo. Tais instituições agrupam-se em dois grandes grupos: os laboratórios e centros tecnológicos e de P&D credenciados e aqueles que não são credenciados. O primeiro grupo subdivide-se em instituições credenciadas pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia – MCT,¹¹ que gozam dos benefícios da Lei da Informática por realizarem atividades tecnológicas e de P&D em convênio com empresas produtoras de bens e serviços de informática e automação; e em instituições credenciadas pelo Instituto

Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro,¹² que abrangem os diversos laboratórios de calibração, testes e ensaios do sistema Senai.

Já dentre os laboratórios e centros não credenciados destacam-se: os grandes laboratórios agrícolas como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa,¹³ o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC¹⁴ e o Instituto de Tecnologia de Alimentos – Ital;¹⁵ as instituições ligadas ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe; e os laboratórios de pesquisa independentes, que não se encaixam em nenhum dos grandes grupos anteriormente referidos. Dentre as suas áreas de atuação estão: difusão de informação tecnológica, desenvolvimento de produtos, gestão de processos produtivos, assessoria técnica e tecnológica, testes e ensaios laboratoriais, entre outras.

Vale ressaltar que a pesquisa procurou levantar alguns dados importantes para a caracterização dessas instituições, tais como orçamento, área construída, número total de funcionários, direcionamento de recursos, entre outros. Porém, na maioria dos casos – mesmo em entidades públicas ou semipúblicas (mantidas por meio de recolhimentos compulsórios), os dados não estavam disponíveis ou não foram disponibilizados pelas instituições.

Analisando os números coletados, observa-se uma grande concentração dessas instituições na microrregião de Campinas, que possui 54 estabelecimentos ligados a atividades de P&D e desenvolvimento tecnológico, sendo 18 credenciados pelo MCT (como a Associação Brasileira de Luz Síncrotron – ABTLuS, o Centro de Pesquisas Renato Archer – CenPRA, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações – CPqD, o Centro de Pesquisas Avançadas Von Braun, entre outros). Dentre os não-credenciados estão 18 estabelecimentos da Embrapa, 9 do IAC e mais 9 do Ital. Logo após Campinas está a microrregião de São Paulo, com um total de 44 instituições tecnológicas e de P&D, em geral credenciadas pelo MCT (como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, o Instituto de Tecnologia de Software – ITS e o Instituto de Pesquisa Energética e Nuclear – Ipen) e pelo Inmetro. Dentre os demais organismos, destaca-se a presença de uma quantidade relativamente alta de instituições privadas e independentes no município. São Paulo e Campinas são seguidos pelos municípios de São Carlos (25 estabelecimentos), São José dos Campos (10), Sorocaba (4), Jundiaí e Osasco (2) e por várias microrregiões, entre as quais Bauru, Araraquara, Franca, Limeira e Ribeirão Preto, com um estabelecimento (SUZIGAN et al., 2005, Tabela 9.4 e Quadro 9.4).

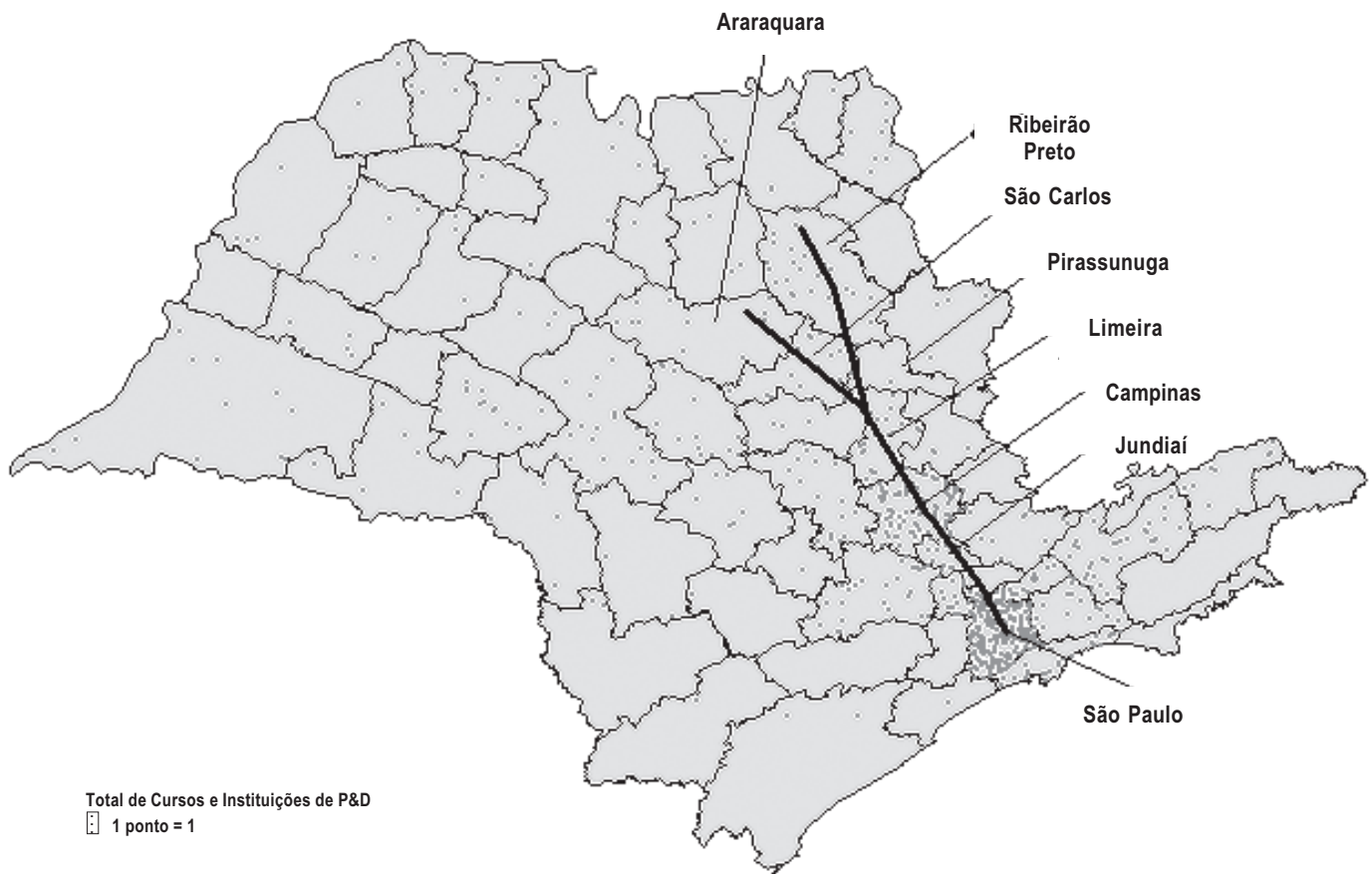
CASOS ILUSTRATIVOS

A distribuição das instituições de apoio às atividades tecnológicas e de inovação segundo microrregiões permite verificar que, a par de forte concentração na Região Metropolitana de São Paulo, há no interior do Estado bastante coincidência com a distribuição geográfica das atividades produtivas e inovativas em sistemas locais de produção e inovação, identificada e mapeada em outro trabalho (SUZIGAN et al., 2004). A discussão pormenorizada dos dois mapeamentos excede os limites deste artigo. Aqui, deseja-se ilustrar a discussão examinando, num corte por microrregiões, três casos em que se verifica a existência de sistemas locais de produção e inovação.

Os casos selecionados têm distintas características, especializações produtivas e organizações institucionais. Como se pode observar no Mapa 1, a elevada concentração de cursos e instituições de várias naturezas, voltadas direta ou indiretamente a atividades produtivas e inovativas das empresas locais, coincide com a presença de diversos SLPs, identificados pelo nome da microrregião, seguindo o “eixo” de desenvolvimento centrado na Região Metropolitana de São Paulo, que se estende ao longo das rodovias Anhangüera (SP 330) e Washington Luís (SP 310) e do Vale do Paraíba. Expressivas concentrações de cursos e instituições podem ser observadas também em microrregiões mais afastadas desse eixo, nas quais também estão presentes sistemas locais de produção.

MAPA 1

Cursos e Instituições de P&D no Eixo de Desenvolvimento (SP 330, SP 310 e BR 116)
Estado de São Paulo – 2002-04



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. Rais 2002; instituições de ensino em P&D.

Indústria de Calçados de Franca

A microrregião de Franca caracteriza-se por concentrar o segundo maior pólo produtor de calçados do país, com uma característica distintiva: a especialização na produção de modelos masculinos em couro. Comporta praticamente toda a cadeia produtiva, articulada a uma organização institucional diversificada. Dessa forma, o SLP de calçados destaca-se como elemento decisivo tanto para o desenvolvimento econômico da microrregião de Franca como da própria indústria de calçados do Estado de São Paulo.

Segundo dados da Rais/MTE (2002), a região concentra 1.589 estabelecimentos ligados a toda a cadeia produtiva de calçados, incluindo as chamadas bancas de pesponto, que são unidades de prestação de serviços às empresas em etapas específicas do processo produtivo, intensivas em trabalho: o pesponto e a costura manual. Ao todo, são gerados cerca de 24 mil empregos formais, dos quais aproximadamente 17 mil diretamente na produção de calçados de couro, além de empregos informais nas bancas, estimados em 2 mil, segundo informações da Escola Senai Márcio Baguiera Leal,¹⁶ de Franca, para 2002.

A integração da cadeia produtiva na microrregião representa importante fonte de economias externas e induz à aglomeração de empresas. Além disso, a concentração dos produtores, aliada à presença de fornecedores especializados de máquinas, equipamentos, matérias-primas, componentes e serviços, é capaz de facilitar e estimular as interações, alimentando o processo de geração e difusão de habilidades e conhecimentos. Nesse sentido, as empresas locais podem beneficiar-se de uma ampla oferta de mão-de-obra qualificada e de profissionais especializados, além de *spill-overs* tecnológicos e de conhecimento. Estes decorrem da simples proximidade geográfica e de interações dos fabricantes de calçados com seus fornecedores e com as instituições locais.

De fato, a região conta com um grande número de instituições de ensino e pesquisa, de formação profissional e qualificação da mão-de-obra, de aprendizagem industrial e treinamento técnico e de prestação de serviços às empresas nas áreas de ensaios e testes laboratoriais, desenvolvimento tecnológico e planejamento da produção. Essas instituições contribuem para melhorar as capacitações técnicas e inovativas locais que, por sua vez, ampliam a capacidade de competição das empresas aglomeradas e do SLP.

Com relação ao ensino superior, a região possui duas instituições que oferecem quatro cursos, formando cerca de 100 bacharéis¹⁷ ao ano. A presença cada vez mais mar-

cante desse nível de educação na microrregião mostra que existe crescente preocupação em formar profissionais de maior qualificação, que seriam requisitados, por exemplo, nas áreas técnicas, tecnológicas e de administração e gerência. Faltam, porém, cursos superiores que capacitem trabalhadores especializados em desenvolvimento de novos produtos e *design*, assim como cursos de pós-graduação, especialmente MBA, para formar profissionais de administração para cargos de direção. A maioria das empresas ainda não tem administração profissional, permanecendo com estruturas de gerência familiar.

Para a formação profissional e a qualificação da mão-de-obra demandadas pela região, o SLP de Franca conta com duas escolas técnicas e, principalmente, com os cursos técnicos e de aprendizagem industrial do Senai voltados à área de calçados e gestão de processos industriais. A atuação desta é de fato bastante focada na indústria de couros/calçados, mas abrangendo toda a cadeia produtiva, oferecendo formação para 2.500 alunos por ano em: artefatos de couro, calçados de couro (pesponto, corte, montagem, costura, modelagem, estilista, classificação de couros, cronoanálise, PCP e custos), metal-mecânica, matrizaria, manutenção de máquinas de calçados e de pesponto, eletroeletrônica e informática.¹⁸ O Senai também atua na área de tecnologia de couro/calçados e desenvolve serviços de qualificação de produtos e métodos de gerenciamento, além de executar ensaios e testes físicos em calçados, couros e outros materiais em seus laboratórios e em suas oficinas de manutenção.

Na área técnica e tecnológica destaca-se a atuação do Centro de Tecnologia de Couro e Calçados (CTCC)/Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), cujos laboratórios são credenciados pelo MCT e estão em fase final de credenciamento pelo Inmetro. Além disso, o CTCC tem credenciamento em qualidade pela Fundação Vanzolini e pelo Ministério do Trabalho e Emprego para emitir laudos de ensaios de equipamentos de proteção individual. Cerca de 50 empresas por mês usam os serviços do CTCC/IPT, que se caracteriza como uma das instituições mais importantes da região na prestação de serviços técnico-gerenciais e tecnológicos, de planejamento da produção, gestão empresarial, produtividade, qualidade e *design* de produtos, ensaios e testes de produtos e materiais, contribuindo significativamente para a capacitação gerencial, técnica e inovativa das empresas. O centro atua também por meio de programas específicos, tais como o Programa de Unidades Móveis – Prumo/Calçados, em parceria com o Sebrae e a Fiesp e participação da Secretaria Estadual de Ciência,

Tecnologia e Desenvolvimento, e o Projeto Extensão Industrial Exportadora – Peiex, coordenado por MDIC, Sebrae e Apex Brasil.¹⁹ O Prumo tem custo zero para as empresas e consiste em visita e diagnóstico realizados por engenheiro e técnicos, com veículo equipado com laboratório, visando identificar problemas e encaminhar soluções. O Peiex conta com profissionais com conhecimentos em várias áreas, denominados “extensionistas”, habilitados a identificar problemas técnico-gereciais, financeiros, de recursos humanos, *marketing* e outros. Sua tarefa é buscar soluções, procurando aumentar a capacidade de competição das empresas e disseminar a cultura exportadora.

É importante ressaltar também que muitas das grandes fabricantes de calçados têm seus próprios laboratórios de ensaios e testes e, por razões ligadas a estratégias comerciais e de desenvolvimento de produtos, não utilizam os serviços do CTCC e do Senai. Isso implica certa ociosidade dos equipamentos dessas duas instituições, aumento dos respectivos preços dos serviços e diminuição ainda maior de sua demanda.

Franca conta também com algumas associações patronais bastante atuantes, como a Associação Comercial de Franca – Acif, o Sindicato das Indústrias de Calçados de Franca – Sindifranca e agências do Sistema Ciesp/Fiesp. Entretanto, à exceção dos serviços de laboratório que o Sindifranca oferece às empresas associadas, as ações dessas entidades de classe limitam-se quase exclusivamente à representação política dos produtores locais e à prestação de alguns serviços jurídicos e comerciais.

Porém, apesar das limitações, o arranjo institucional que envolve toda a cadeia produtiva de calçados de Franca pode ser considerado como um elemento positivo para a capacitação técnica, tecnológica e inovativa das empresas. Dependendo do grau de interação com o setor produtivo, pode ajudar de maneira significativa a melhorar a capacidade de competição e de inovação das empresas fabricantes de calçados.

Atividades de Tecnologia de Informação e Comunicação de Campinas

A Região Metropolitana de Campinas destaca-se como uma das mais industrializadas do país, apresentando uma estrutura bastante diversificada. Juntamente com São Paulo, Campinas é considerada também como uma das principais áreas de inovação da América Latina.²⁰ Concentra um importante número de instituições reconhecidas nacionalmente como centros de excelência na geração de conheci-

mentos científicos e tecnológicos e na formação de profissionais qualificados para atividades inovativas. Isso induziu o desenvolvimento na região de várias indústrias de alta tecnologia, entre as quais se destaca a das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC. Esse caso é bastante ilustrativo do papel desempenhado pelas instituições locais na criação e disseminação de capacidades que deram origem às atividades de TIC na região.

Segundo a classificação adotada pela OCDE,²¹ apresentada por Trullén et al. (2002), aplicada aos dados da Rais/MTE referentes a 2002, as atividades de TIC na região de Campinas totalizavam, naquele ano, 610 estabelecimentos²² e mais de 14.500 empregos formais, que representavam cerca de 8,4% do total do trabalho formal nessas atividades no Estado de São Paulo. Grande parte das maiores empresas concentra-se nos chamados Parques Tecnológicos I e II, duas áreas que ocupam 8 milhões de metros quadrados. Nesses parques encontram-se cerca de 110 empresas de TIC (sendo 63 de informática e 47 de telecomunicações),²³ das quais 32 são subsidiárias de organizações que estão entre as 500 maiores do mundo.

O surgimento do pólo de atividades de TIC de Campinas remonta ao estabelecimento pioneiro da IBM (em 1971) e ao início das atividades do CPqD²⁴ na região. A contribuição da IBM para o desenvolvimento do pólo reside no fato de que, além de ter posição de destaque internacional no setor, a empresa foi responsável pela formação e pelo treinamento de um grande número de trabalhadores (os chamados “ibemistas”), que posteriormente se deslocaram para outras empresas. Quanto ao CPqD, destaca-se como importante fonte de geração e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos do pólo. Estabelecido em Campinas desde 1980, o CPqD

desenvolveu localmente os principais avanços da indústria nacional de telecomunicações, como as centrais digitais Trópico e a produção pioneira de fibras ópticas no país (SUZIGAN et al., 2001).

Entretanto, o principal fator de atração das atividades de TIC para a região de Campinas é a grande oferta local de cientistas, engenheiros e técnicos especializados. Isso, por sua vez, resulta da forte base de instituições de ensino e pesquisa da região, que conta com cinco grandes instituições de ensino superior – IES e várias escolas técnicas e profissionalizantes. As IES formam anualmente – nas modalidades avaliadas pelo Exame Nacional de Cursos – mais de 1mil bacharéis, dos quais cerca de 600 são engenheiros. Dentre essas universidades destaca-se a Unicamp,

com forte especialização científica (engenharias e ciências exatas e da terra) e tecnológica.²⁵ As atividades de ensino, sobretudo de pós-graduação, e de pesquisa da Unicamp geram amplos e variados efeitos de *spillovers* tecnológicos e de conhecimentos e *spin-offs*, que se concretizam na criação de empresas de base tecnológica na região. Segundo a Agência de Inovação da Unicamp, somente nas duas últimas décadas “pelo menos 85 empresas nasceram a partir das salas de aula da universidade”.²⁶

Além disso, desde a década de 80 a Unicamp estabeleceu inúmeras parcerias com o CPqD, a partir das quais surgiram várias empresas nacionais de TIC. A universidade mantém projetos de cooperação com empresas do pólo direcionados principalmente para a área de pesquisa básica. Desse modo, tanto o CPqD quanto a Unicamp constituem-se como importantes centros difusores de efeitos *spillovers* e *spin-offs* na região, beneficiando organizações nacionais e multinacionais e gerando novas empresas de base tecnológica, sobretudo nas atividades de TIC. Das 85 empresas “filhas” da Unicamp mencionadas anteriormente, mais de metade atua nas áreas de TIC (Figura 1).

As escolas técnicas e profissionalizantes da região oferecem, em conjunto, 17 cursos de aprendizagem industrial, 20 cursos técnicos e 3 cursos tecnológicos. As principais

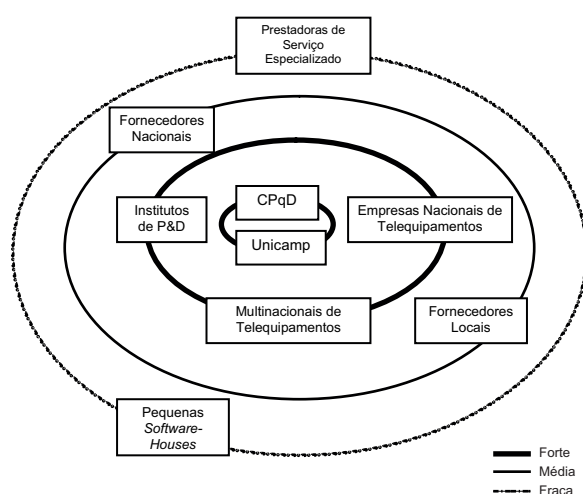
são as dos sistemas Fatec, Cefet e Senai, além do Colégio Técnico de Campinas – Cotuca. Entre outras, são contempladas as áreas de eletrônica, microeletrônica, telecomunicações, informática, mecatrônica, mecânica, automação e química. Certamente tal oferta educacional, em comparação a outros SLPs, confere forte destaque à microrregião de Campinas no que diz respeito à ampla disponibilidade de recursos humanos qualificados.

A região conta também com uma ampla rede de laboratórios e centros de pesquisa e desenvolvimento, muitos deles credenciados pelo MCT para usufruir recursos oriundos da Lei de Informática, ou seja, diretamente relacionados com a prestação de serviços a empresas de TIC. Alguns desses laboratórios e centros de pesquisa são de grande porte e constituem referências nacionais em suas respectivas áreas, como a Associação Brasileira de Luz Síncrotron – ABTLuS, que conta com cerca de 180 profissionais, além de bolsistas e estagiários, e presta serviços em pesquisas com luz síncrotron, nanoestruturas, microcomponentes, construção de equipamentos científicos e proteínas. Destacam-se ainda: o Centro de Pesquisas Renato Archer – CenPRA (antigo CTI), com 230 pesquisadores e 12 laboratórios, oferecendo serviços em qualidade de produtos e processos de TIC, engenharia de protótipos e produtos de TIC; o CPqD, com mais de mil profissionais e 20 laboratórios para ensaios de produtos, medições de sistemas em campo, medições em fibras ópticas, gestão de laboratórios; a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, com 16 laboratórios e campos experimentais; o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC e o Instituto de Tecnologia de Alimentos – Ital, cada um com nove centros de P&D e núcleos de análise. Além dessas, há várias instituições de menor porte com laboratórios de ensaios e testes, centros de pesquisa e prestação de serviços em áreas como eletroeletrônica, telecomunicações e teleinformática; projeto e desenvolvimento de *software*, *hardware*, *design* industrial e engenharia de produto; qualidade em *software*, experimentos com dispositivos ópticos, entre outras.

As atividades de TIC na região de Campinas são estimuladas também pela atuação de instituições como a Cia. de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas – Ciatec e o Núcleo Softex Campinas. A primeira foi criada em 1983,

com o objetivo de coordenar as ações entre as empresas, de modo a estimular a implantação de empresas de base tecnológica na cidade e de intermediar as relações entre as empresas e a universidade e os institutos de pesquisa (SOUZA; GARCIA, 1998, p. 411).

FIGURA 1
Dinâmica de Interação entre os Agentes do Pólo de TIC – Origem e Consolidação Região de Campinas



Fonte: Diegues (2004). Para outros detalhes, ver também Diegues; Roselino (2005).

O Núcleo Softex Campinas, fundado pela Unicamp em colaboração com a prefeitura municipal de Campinas e associação local de empresas de *software*, mantém uma incubadora de empresas e oferece serviços de consultoria, incentivo a novas empresas, treinamento em gestão empresarial, acesso a linhas de financiamento e outros benefícios.

Portanto, a formação e a consolidação do pólo de atividades de TIC da região de Campinas estão estreitamente relacionadas à rede de instituições de ensino e pesquisa, aos centros de P&D e aos laboratórios, que contribuem para a criação de conhecimentos científicos e tecnológicos e para sua difusão, tanto por meio da mobilidade de mão-de-obra e profissionais qualificados como pelas frequentes interações com o setor produtivo e pela criação de novas empresas, num processo cumulativo de aprendizado coletivo que gera capacitações específicas e dinamiza a capacidade de inovação das empresas locais.

Indústria de Móveis de Votuporanga

A indústria de móveis tem uma característica específica: é bastante dispersa em termos geográficos. Por isso, não há grandes pólos produtores que respondam por boa parcela da produção estadual. Entretanto, casos como o de Votuporanga mostram que tal produção pode se constituir em importante vetor de desenvolvimento local e regional. De fato, há na microrregião e especialmente nesse município uma expressiva aglomeração de fabricantes de móveis e seus fornecedores que, em conjunto, geravam em 2002 cerca de 3 mil empregos formais. Esse volume era pouco representativo (menos de 4%) em termos da participação no total da indústria de móveis no Estado. Mas era – e é – muito significativo do ponto de vista do desenvolvimento local, representando metade do total de empregos formais da indústria de transformação da microrregião.²⁷ Nesse sentido, constitui-se no centro dinâmico da economia microrregional e tem influenciado as microrregiões vizinhas, como Mirassol, Valentim Gentil e outras, que também concentram empresas fabricantes de móveis.

O SLP de móveis de Votuporanga é composto majoritariamente por empresas de médio e pequeno portes, fabricantes de produtos finais.²⁸ A pequena escala de produção, a diversidade de matérias-primas e os diferentes segmentos de mercado, tanto em termos de uso (profissional e doméstico, e neste os móveis de sala, cozinha e dormitório) quanto de faixas de renda dos consumidores, dificultam a integração da cadeia produtiva na região. Isso, por sua vez, limita as possibilidades de divisão do traba-

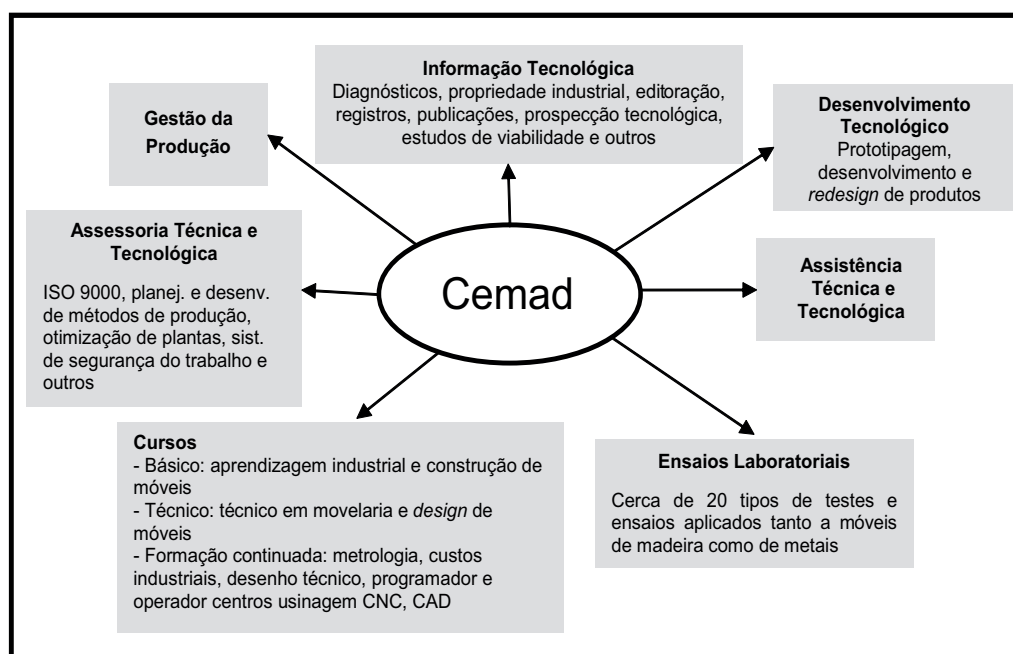
lho e de realização de ações coordenadas das empresas.

Apesar disso, Votuporanga tem uma história singular de realizações coletivas, o que se deve justamente ao papel relevante desempenhado por instituições locais. As mais importantes são a Associação Industrial da Região de Votuporanga – Airvo, o Centro Tecnológico de Formação Profissional da Madeira e do Mobiliário – Cemad e as instituições locais de ensino superior.

A Airvo, criada na década de 70, teve um papel crucial no início dos anos 90, quando forte crise atingiu a indústria local. A associação buscou a assessoria de profissionais especializados e, com apoio do Sebrae/SP, implementou o Pólo de Modernização do Setor Moveleiro de Votuporanga, também conhecido como Interior Paulista Design. Esse projeto, que tentava criar uma marca local e um estilo próprio (móvel *country*), fracassou, mas mostrou a importância de iniciativas coletivas para promover o desenvolvimento local. Com isso, ainda em 1993 um grupo de empresas tomou uma providência que mudaria a trajetória de evolução da indústria moveleira de Votuporanga: a contratação de um profissional para atuar como coordenador de ações e iniciativas coletivas locais. Esse profissional revelou-se um elemento de reforço de diversas características importantes da indústria local, sobretudo os seus vínculos de cooperação e as economias de aglomeração passíveis de aproveitamento, reforço e desenvolvimento.

As medidas adotadas a partir de então impulsionaram o crescimento, melhoraram a qualidade dos produtos e introduziram o elemento tecnológico e a qualificação da mão-de-obra na estratégia competitiva das empresas. As mais importantes foram: a contratação de consultores especializados em gestão empresarial (custos, *layout*, processos de produção, *marketing*), a implantação de um programa de qualidade total em que técnicos especialmente treinados atuavam como “multiplicadores de conhecimento” junto às empresas, a criação de um curso superior de Tecnologia em Produção Moveleira no Centro Universitário de Votuporanga – Ceuv, além da adoção de uma estratégia permanente de formação de mão-de-obra especializada e de incorporação de tecnologias de processo e de produto, culminando com a inauguração, em 2001, do Cemad. Este oferece cursos técnicos e profissionalizantes e possibilita que as empresas locais tenham acesso a uma infraestrutura especializada de P&D e *design* em produção moveleira, a serviços de assessoria técnica e tecnológica, gestão da produção, informação tecnológica e ensaios laboratoriais (Figura 2).

FIGURA 2
Centro Tecnológico de Formação Profissional da Madeira e do Mobiliário – Cemad
2004



Fonte: Elaboração dos autores, a partir de informações diretas do Cemad.

O Cemad foi concebido pelo agente coordenador do SLP de Votuporanga em colaboração com o Senai/SP, inspirado no Centro de Tecnologia do Mobiliário – Cetemo, de Bento Gonçalves (RS), com apoio da Airvo e parceria da Fundação Votuporanguense de Educação e Cultura – Fuvéc e da prefeitura municipal. Ao lado da participação do Senai, o coordenador mobilizou recursos de vários órgãos e de agências públicas de fomento e financiamento, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, o Programa de Expansão da Educação Profissional – Proep/MEC e o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

Complementando a ação do Cemad, o Centro Universitário de Votuporanga, mantido pela Fundação Educacional de Votuporanga, oferece vários cursos de graduação que contribuem para a formação de profissionais qualificados. Dois deles obtiveram conceito A na avaliação do MEC e um deles é o já mencionado curso de Tecnologia em Produção Moveleira, criado especificamente para atender às necessidades da indústria da região.

Como resultado dessas ações, a indústria de móveis de Votuporanga avançou em termos tecnológicos e da

qualidade de seus produtos. Já em 2000, das 14 fabricantes de móveis com certificação ISO 9002 no Brasil, 6 eram de Votuporanga e outras 15 empresas locais estavam em processo de certificação.²⁹ Organizações inovadoras passaram a dar mais atenção a *design* e desenvolvimento de produtos, prospecção de mercados, diferenciação de produtos buscando nichos em classes de renda mais elevada e a exportação, de forma que o pólo moveleiro de Votuporanga tornou-se um dos quatro mais importantes do país, junto com Bento Gonçalves (RS), São Bento do Sul (SC) e Apucarana (PR).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procurou mapear a distribuição geográfica das instituições que de alguma forma influenciam as atividades das empresas no Estado de São Paulo, caracterizando-as e descrevendo suas funções, particularmente no apoio e suporte para o aprendizado tecnológico e capacitação para inovação. Buscou também mostrar que há uma certa coincidência entre a distribuição geográfica das instituições e a formação de sistemas localizados de produção e inovação no Estado.

Tendo em vista o foco na criação de capacitações científicas, técnicas e inovativas, tentou-se mapear instituições de ensino (superior, tecnológico, técnico e de aprendizagem industrial), laboratórios, centros tecnológicos e de P&D, além de associações de classe e sindicatos patronais que pudessem prestar serviços ao setor produtivo. A escolha dessas instituições justifica-se por serem geradoras de conhecimento científico e tecnológico, formadoras de mão-de-obra e de profissionais qualificados, responsáveis em grande medida pela difusão de novos conhecimentos e tecnologias e pela criação de novas empresas em virtude de *spin-offs* dos resultados de cursos e pesquisas.

Dado que os processos de aprendizado tecnológico e inovativo são condicionados por uma ampla gama de fatores institucionais, organizacionais e socioculturais relativamente imóveis, a presença de instituições regionais de apoio é um elemento importante para o sucesso de sistemas locais de produção e inovação. A existência de instituições de ensino que promovam a formação de recursos humanos qualificados mostrou-se como um dos pré-requisitos essenciais para capacitar as empresas da região para usar novas tecnologias e para inovar. Ou seja, uma vez que os avanços tecnológicos e os processos inovativos mostram-se cada vez mais complexos e arriscados, os recursos humanos qualificados configuram-se como condição *sine qua non* ao processo contínuo de aprendizado.

O artigo também destacou a importância de centros de pesquisa, laboratórios de ensaios e testes, centros tecnológicos e de P&D, uma vez que estes são responsáveis pelo desenvolvimento formal de novas tecnologias, novos produtos e processos de maior conteúdo tecnológico e inovativos e pela realização de testes e ensaios com novos materiais, componentes e produtos. A criação de estruturas formais, internas às empresas, para desempenhar essas funções certamente implicaria custos e riscos insuportáveis para a maioria das organizações, sobretudo as de menor porte. Por isso, a interação com essas instituições, facilitada pela proximidade geográfica, revelou-se fundamental para a formação e consolidação de sistemas localizados de produção e inovação, complementando a transmissão de conhecimentos tácitos possibilitada pela mobilidade de trabalhadores e técnicos.

Por último, quanto às associações de classe e sindicatos patronais, seu papel ainda é bastante limitado. Mesmo assim, a exemplo do que ocorreu com a indústria de móveis de Votuporanga, sua liderança pode ser decisiva para iniciar e coordenar ações coletivas e promover interações do setor produtivo com instituições locais visando o de-

envolvimento de novas capacitações técnicas, tecnológicas e inovativas. Porém, essa liderança depende de muitos fatores, nem sempre enraizados localmente, tais como legitimidade política, domínio de códigos comuns de comunicação e ambiente sociocultural propício ao associativismo e à cooperação.

NOTAS

Os autores agradecem o apoio do CNPq, por meio do Auxílio Pesquisa nº 478.786/2003-4, e da Fapesp, por meio de bolsas de Iniciação Científica para Antonio Carlos Diegues Jr. (2004) e Ana Paula Munhoz Cerrón (2003-04). Agradecem também os Professores Renato Garcia e João Furtado, ambos do Departamento de Engenharia da Produção da Escola Politécnica/USP, pelo estímulo, pelo apoio e pela ajuda nas pesquisas e no decorrer da elaboração do artigo.

1. Dentre eles destacam-se Saxenian (1994), Feldman (1994; 2001), Audretsch (1998), Audretsch e Feldman (1996) e Breschi e Malerba (2001).

2. Algumas informações foram sistematizadas por municípios, outras por microrregiões. Isso, no entanto, não oferece qualquer dificuldade à comparação, feita adiante, entre os padrões de distribuição geográfica das instituições e dos sistemas localizados de produção e inovação, identificados por microrregião.

3. A partir de 2004, os padrões de avaliação do ensino superior foram reformulados e o Exame Nacional de Cursos foi extinto. Em seu lugar, surgiu o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – Enade, cuja primeira edição ocorreu em novembro de 2004.

4. A discrepância com os dados da Rais, anteriormente citados, deve-se às diferentes metodologias adotadas na coleta de dados e informações.

5. Disponível em: <<http://www.ceeteps.br>>.

6. Disponível em: <<http://www.cefetsp.br>>.

7. Disponível em: <<http://www.sp.senai.br>>.

8. Disponível em: <<http://www.ciesp.com.br>>.

9. Disponível em: <<http://www.facesp.com.br>>.

10. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>.

11. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>.

12. Disponível em: <<http://www.normalizacao.cni.org.br>>.

13. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>.

14. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br>>.

15. Disponível em: <<http://www.ital.org.br>>.

16. Disponível em: <<http://www.sp.senai.br/calçados/>>.

17. Os referidos bacharelados correspondem aos diversos cursos de engenharia, farmácia-bioquímica, química, biologia e agronomia.

18. Informações diretas da Escola Senai Márcio Bagueira Leal, de Franca, referentes aos cursos oferecidos no segundo semestre de 2005.

19. Em abril de 2005, o Peiex seria oficialmente lançado, mas algumas operações já estavam sendo executadas.

20. Conferir Agência de Inovação da Unicamp, disponível em: <<http://www.inova.unicamp.br>>.

21. Ou seja, abrangendo não apenas atividades industriais mas também desenvolvimento de *software* e serviços relacionados.
22. Dentre as principais empresas do pólo de TIC de Campinas destacam-se: IBM, Motorola, Nortel Networks, Ericsson, Solectron, Asga, Celestica, Trópico, além da Fundação CPqD.
23. Disponível em: <<http://www.timaster.com.br/revista/revista.asp>>.
24. Criado em 1976 como centro de P&D da extinta Telebrás, o CPqD é atualmente a Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações.
25. Segundo a Agência de Inovação da Unicamp, a Unicamp é a universidade que detém o maior número de patentes no país, com 350 pedidos depositados até abril de 2005, além de 40 marcas e 55 *softwares* (Disponível em: <<http://www.inova.unicamp.br>>).
26. Ver: <<http://www.inova.unicamp/oportunidadeseprojetos/empresasfilhas.php>>.
27. Dados da Rais/MTE (2002). Estimativas locais indicam que, considerando também os empregos informais, a indústria de móveis de Votuporanga gerava, em 2002, cerca de 6 mil empregos.
28. Segundo dados da Rais/MTE (2002) havia um total de 183 empresas fabricantes de móveis na microrregião, considerando as três classes CNAE: 36.110 (móveis de madeira), 36.129 (móveis de metal) e 36.137 (móveis de outros materiais). Levando em conta o número de empregos gerados, pode-se constatar a baixa média de empregos por unidade empresarial.
29. Informações diretas prestadas em 2004 pela Fuvec, entidade mantenedora do Cemad.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUDRETSCH, D.B. Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford Review of Economic Policy*, v. 14, n. 2, 1998.
- AUDRETSCH, D.B.; FELDMANN, M.P. R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, v. 86, n. 3, p. 630-640, 1996.
- BELUSSI, F.; GOTTARDI, G. *Evolutionary patterns of local industrial systems – Towards a cognitive approach to the industrial district*. Aldershot Ashgate Publishing Ltd, 2000.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Rais 2002 – Relação Anual de Informações Sociais do MTE*.
- BRESCHI, S.; MALERBA F. The geography of innovation and economic clustering: some introductory notes. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 4, p. 817-833, dez. 2001.
- DIEGUES, A.C. *Um estudo das atividades de software desenvolvidas no pólo de Tecnologia de Informação e Comunicação da região de Campinas*. Relatório Final de Iniciação Científica (Fapesp – Processo 03/07816-4). Disponível em: <http://diegues-jr.sites.uol.com.br/Software_TIC_Campinas_BRAZIL.pdf>.
- DIEGUES, A.C.; ROSELINO, J.E.S. 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. In: *Encontro Nacional de Economia Política*, 10. 2005. Disponível em: <http://diegues-jr.sites.uol.com.br/Diegues_Roselino_2005_-SEP.pdf>.
- FELDMAN, M.P. *The geography of innovation*. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 1994.
- _____. An examination of the geography of innovation. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 3, p. 451-470, 1993.
- SAXENIAN, A. *Regional Advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge: Harvard University Press, 1994.
- SOUZA, M.C.A.F.; GARCIA, R. O Arranjo Produtivo de Alta Tecnologia da Região de Campinas – Estado de São Paulo – Brasil. Campinas: Unicamp/IE/Neit, 1998.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S.E.K. Sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. *Revista de Economia Política*, v. 24, n. 4, p. 543-562, 2004.
- SUZIGAN, W. (Coord.); FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S.E.K. A dimensão regional das atividades de C,T&I. In: *Indicadores de C,T&I em São Paulo – 2003*. São Paulo: Fapesp, 2005. cap. 9.
- SUZIGAN, W. (Coord.); FURTADO, J.; GARCIA, R.; ROSELINO JR., J.E.S. *Inovação e difusão tecnológica em sistemas produtivos locais: evidências e sugestões de políticas*. Relatório de Pesquisa (“Perspectivas de Reestruturação das Políticas de Financiamento do Desenvolvimento Tecnológico no Brasil” – Convênio Finep/Fundap n. 64-00-0284-00). Campinas, ago. 2001.
- TRULLÉN, J.; LLADÓS, J.; BOIX, R. Economia del conocimiento, ciudad y competitividad. In: *ENCUENTRO DE ECONOMIA APLICADA*, 5, Oviedo, 6-8 jun. 2002.

WILSON SUZIGAN: Professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica – Instituto de Geociências/Unicamp e Editor da Revista Brasileira de Inovação (wsuzigan@ige.unicamp.br).

ANA PAULA MUNHOZ CERRÓN: Economista pelo IE/Unicamp.

ANTONIO CARLOS DIEGUES JUNIOR: Economista pelo IE/Unicamp.

Artigo recebido em 27 de abril de 2005.

Aprovado em 13 de maio de 2005.