

# **EXPERIÊNCIAS DE *CLUSTERS* EM SETORES DE ALTA TECNOLOGIA: O CASO DA REGIÃO DE CAMPINAS, SÃO PAULO**

*Renato Garcia\**

## ***Resumo***

Este trabalho analisa um caso bastante importante de um *cluster* de setores de alta tecnologia no Brasil: a região de Campinas. Nessa região, podem ser encontradas diversos elementos que poderiam contribuir para a consolidação de um processo endógeno de geração e difusão de inovações tecnológicas. Porém, a privatização do aparato institucional nacional, reforçada pela abertura comercial acelerada, provocou uma forte destruição das capacitações locais anteriormente acumuladas, principalmente após os vultosos investimentos de empresas multinacionais na região, que contribuíram para a desestruturação de etapas importantes da cadeia produtiva local.

## ***Introdução***

A concentração de produtores em uma determinada região geográfica, usualmente chamada de *cluster*, vem recebendo atenção crescente tanto por pela literatura especializada como por formuladores de políticas voltadas à promoção da competitividade industrial. Parte-se do reconhecimento de que essa forma de organização produtiva é capaz de proporcionar vantagens competitivas aos produtores participantes do sistema.

No caso da economia brasileira, podem ser verificadas alguns sistemas produtivos em que se verifica concentração geográfica e setorial de produtores. Um desses arranjos é a região de Campinas, que tem recebido destaque tanto pela presença de alguns organismos importantes de pesquisa científica e tecnológica, como pelo grande montante de investimentos de firmas multinacionais que a região recebeu nos últimos anos. Neste trabalho, investiga-se se a presença concentrada desses elementos é capaz de conformar um processo endógeno e localizado de geração e difusão de inovações.

Na verdade, percebe-se que a região de Campinas possui diversas das condições necessárias, que são apontadas na literatura, para o fomento de um processo endógeno de geração e difusão de inovações tecnológicas. Porém, a destruição do aparato institucional representado pelo sistema TELEBRÁS, reforçado pela abertura comercial acelerada, fez com que as capacitações locais anteriormente acumuladas fossem quase que integralmente desperdiçadas, inclusive com a abertura de lacunas importantes na cadeia produtiva de setores de alta tecnologia. Os

investimentos das firmas multinacionais estão associados, nesse sentido, não com o aproveitamento de capacitações locais, mas com uma infra-estrutura viária que facilita o recebimento dos componentes importados e o escoamento da produção.

Para fundamentar essa discussão, são apresentadas na primeira seção do trabalho as principais características dos sistemas produtivos locais, que podem lhes conferir vantagens competitivas. A segunda seção apresenta as características dos sistemas produtivos locais em setores de alta tecnologia. A terceira seção, que é o centro deste trabalho, analisa as características do *cluster* de alta tecnologia da região de Campinas, enfatizando as relações com os organismos locais de pesquisa científica e tecnológica (seção 3.1) e os efeitos dos novos investimentos de firmas multinacionais (seção 3.2).

### ***1. Vantagens competitivas da aglomeração de produtores***

Um tema que vem ganhando importância crescente no debate de economia industrial é a formação e a consolidação de sistemas produtivos locais, usualmente chamados de *clusters* de empresas. Esses *clusters* se caracterizam pela concentração geográfica de firmas que atuam em um mesmo setor ou segmento industrial, ou ainda que façam parte de uma mesma cadeia produtiva.

Tal atenção pode ser verificada pelo fato de que alguns autores, como Krugman (1991; 1998), Porter (1998), Schmitz (1997), Edquist (1997), Lastres et al. (1999), entre outros, têm ressaltado que esse modo de organização industrial pode representar uma forma importante de geração de assimetrias concorrenciais para as unidades participantes do sistema. Esses autores apontaram para o fato de que a aglomeração dos produtores é capaz de proporcionar a seus participantes vantagens competitivas no processo de concorrência capitalista.

As afirmações desses autores, deve-se ressaltar, estão fortemente baseadas na observação de experiências empíricas bem sucedidas de *clusters* de empresas, especialmente em países desenvolvidos, como mostram os casos dos distritos industriais italianos, do Vale do Silício nos Estados Unidos ou de algumas regiões na Alemanha e na França. Em menor grau, algumas experiências em países em desenvolvimento são apontadas por autores como Nadvi e Schmitz (1994).

São fundamentalmente duas as fontes das vantagens competitivas dos produtores aglomerados. Primeiro, em virtude do extenso processo de divisão do trabalho e da especialização dos produtores verificada nas aglomerações, a

concentração geográfica é capaz de proporcionar economias externas à firma que são apropriadas pelo conjunto dos produtores. Essas externalidades são o que Marshall, em sua análise dos distritos industriais na Inglaterra no final do século XIX, chamou de retornos crescentes de escala, que são exógenos à firmas, porém endógenos ao sistema local. Essas economias externas podem se manifestar por meio da presença concentrada de mão-de-obra qualificada, pela existência de fornecedores e prestadores de serviços especializados, ou ainda pelas maiores possibilidades de *spillovers* de conhecimento e de tecnologia. Aliás, deve-se ressaltar que a presença das externalidades positivas é reconhecida até mesmo por autores de tradição mais ortodoxa como Krugman (1991).

O segundo elemento que justifica a existência de vantagens competitivas dos produtores aglomerados é a possibilidade de estabelecimento de ações conjuntas (*joint action*) entre os agentes. Como foi apontado por Schmitz (1997), a proximidade geográfica, e por conseguinte cultural, entre os agentes faz com que as interações ocorram com maior frequência entre os produtores aglomerados, facilitando e agilizando o processo de circulação das informações e reprodução dos conhecimentos. Na verdade, a proximidade geográfica e cultural entre os agentes é capaz de fazer com que eles, pela confiança que depositam em seus pares, estabeleçam ações e projetos conjuntos que vão proporcionar ganhos a todas as partes envolvidas.

Nesse ponto, é preciso destacar o papel das instituições informais, como normas de conduta, costumes e tradições, conforme definição de North (1990) e Edquist e Johnson (1997). A existência das instituições informais, que emanam do funcionamento próprio da sociedade e são específicas ao âmbito local, denotam a presença de uma certa identificação sociocultural entre os agentes, que pode intensificar as inter-relações que eles mantêm entre si e facilitar o processo de circulação de informações dentro do sistema produtivo local. Partindo do pressuposto de que o processo de geração de assimetrias concorrenciais é intrinsecamente social e coletivo, as interações entre os agentes assumem papel fundamental no fomento desse processo.

A experiência empírica mostra que existe um grande número de arranjos produtivos locais em que essas condições são verificadas. Porém, essas experiências se apresentam muitas vezes de forma bastante distinta. Por exemplo, um dos casos mais lembrados é o dos distritos industriais na região da chamada Terceira Itália, em

que se verifica a aglomeração de empresas, muitas de pequeno e médio porte, de setores como têxtil, calçados, vestuário, cerâmica, móveis, entre outros. Outro caso bastante famoso é do Vale do Silício nos Estados Unidos, cuja origem está associada a *spin-offs* de universidades locais, especialmente da Universidade de Stanford. Em ambos os casos a aglomeração dos produtores foi capaz de imprimir um forte dinamismo às firmas locais.

Desse modo, mesmo em setores com características fundamentalmente distintas, podem ser verificadas as vantagens competitivas típicas da aglomeração. Porém, a diferença básica é que as características técnicas específicas dos diversos setores industriais condicionam o formato organizacional dessas configurações, influenciando desse modo as formas e a intensidade das interações entre os agentes.

No caso deste trabalho, a atenção é voltada para um sistema produtivo local em que se verifica a concentração de empresas de setores de alta tecnologia, como informática e equipamentos para telecomunicações, que é a região de Campinas. Por esse motivo, serão investigados na próxima seção quais os elementos que justificam a importância da concentração dos produtores nesses setores. Depois disso, serão reunidos os fatores que caracterizam a região de Campinas, procurando apontar se essa aglomeração dos produtores é capaz de gerar algum tipo de vantagem competitiva aos produtores locais.

## **2. Clusters em setores de alta tecnologia**

Como se sabe, o processo de geração e consolidação de assimetrias concorrenciais entre as empresas é intrinsecamente social e coletivo, em que têm papel fundamental as interações entre os agentes. Na verdade, trata-se de um processo de aprendizado interativo, em que a construção das vantagens competitivas se dá por meio das inter-relações entre os diversos participantes do sistema. Essas interações, todavia, se configuram de forma distinta de acordo com as características específicas dos setores industriais. Desse modo, a análise dos processos de aprendizado interativo deve levar em conta as especificidades setoriais, que atuam como condicionantes importantes sobre as formas e as dimensões em que ocorre esse processo.

Pavitt (1984) foi um dos autores pioneiros que destacou a importância das especificidades setoriais no processo de geração de assimetrias concorrenciais entre as empresas. Partindo do pressuposto de que as características técnicas da base produtiva de cada um dos setores industriais condicionam seu processo de

aprendizado, o autor apresentou uma taxonomia de que diz respeito aos diferentes padrões de comportamento das firmas.

Na taxonomia apresentada pelo autor, os setores de alta tecnologia estariam entre os intensivos em conhecimento, por causa do papel fundamental desempenhado pelas atividades internas de P&D e pela importância das interações entre os diversos agentes envolvidos. As interações, ainda, assumem diversas formas como relações do tipo usuário-produtor, alianças tecnológicas estratégicas horizontais entre empresas e até mesmo inter-relações com institutos de pesquisa científica e tecnológica, universidades e organismos de prestação de serviços reais.

Além da taxonomia de Pavitt (1984), a noção de trajetória tecnológica, conforme apresentada por Malerba e Orsenigo (1996), também pode ser útil para a análise dos processos de aprendizado interativo. O conceito de trajetória tecnológica pode ser utilizado, como fazem Breschi e Malerba (1997), para auxiliar a análise das relações entre três fenômenos: a especificidade setoriais, as necessidades de interação entre os agentes envolvidos e a importância da aglomeração dos produtores. Com base nos atributos das diferentes trajetórias tecnológicas setoriais, é possível verificar a importância que é assumida pela interação no processo de geração de assimetrias concorrenciais e, em seguida, realizar algumas inferências acerca da importância da aglomeração de produtores.

Dentre os atributos das trajetórias tecnológicas – condições de oportunidade, apropriabilidade, grau de cumulatividade e de complexidade da base de conhecimento, este último deve ser destacado para a investigação desses fenômenos. A base de conhecimento relevante de uma trajetória deve ser analisada sobre quatro aspectos: seu conteúdo tácito, sua especificidade, seu grau de complexidade e sua característica independente ou sistêmica.

Nesse sentido, quanto maior for o conteúdo tácito e específico da base tecnológica, mais difíceis serão as condições de transferibilidade do conhecimento gerado para outras firmas concorrentes ou potenciais entrantes; quanto mais complexa for base de conhecimento, maiores serão as necessidades de intercâmbio de informações entre as unidades participantes do processo, o que vai exigir a formação de canais próprios e específicos de comunicação; e, por fim, essa necessidade de interação é reforçada se a base de conhecimento relevante apresentar um importante conteúdo sistêmico, i.e., vinculada e dependente dos diversos agentes que fazem parte do sistema.

Portanto, o exame das características da base de conhecimento relevante reveste-se de grande importância na análise dos setores de alta tecnologia, como informática e equipamentos para telecomunicações. Esses setores apresentam uma trajetória tecnológica em que a base de conhecimento relevante apresenta um forte conteúdo tácito, específico, complexo e sistêmico, o que implica em um processo de aprendizado interfirma de caráter fortemente interativo. Por esse motivo, as firmas atuantes em setores com essas características são obrigadas a manter formas constantes de interação e fluxos permanentes de informação com os outros agentes participantes do sistema, estimulando o estabelecimento e a manutenção de redes externas de empresas.

É nesse ponto que se justifica a importância da concentração geográfica dos produtores e as vantagens da aglomeração. Se as características da base de conhecimento relevante apontarem para a necessidade de interações frequentes entre as empresas e para a alta velocidade requerida da circulação das informações, a proximidade geográfica pode representar um elemento importante nesse processo. Isso porque a concentração espacial de produtores de um mesmo setor ou segmento da atividade industrial faz com que sejam construídos, no âmbito local, canais específicos de comunicação e fontes próprias de informações, facilitando e reduzindo os custos no processo de aprendizado interativo interfirma. E, além disso, essa construção é apoiada pela existência das instituições informais específicas ao âmbito local, o que acaba por reforçar as vantagens competitivas da aglomeração dos produtores.

Verifica-se portanto que a proximidade geográfica pode ser um fator importante para o processo de geração de assimetrias concorrenciais, já que facilita a manutenção de interações mais frequentes entre as empresas. Além disso, a existência de cumulatividade no âmbito local, associada à existência de *spill-overs* localizados de conhecimentos e capacitações, reforçam a importância da aglomeração dos produtores.

Isso não significa que devem ser subestimadas as formas de relacionamento de longa distância em um espaço “global”, principalmente se levarmos em conta os desenvolvimentos recentes das tecnologias de informação. Na verdade, a base de conhecimento relevante de setores como informática e equipamentos para telecomunicações apresentam um conteúdo tácito, específico, complexo e sistêmico que é complementada por uma parte simples e codificada, o que permite a sua

transferência para outras unidades produtivas, espalhadas por todo o mundo.

É por isso que as grandes empresas internacionais desses setores adotam estratégias de espalhar unidades produtiva ao redor do mundo, especialmente por meio de investimentos diretos externos. Todavia, as atividades que são transferidas são aquelas que possuem um caráter codificável e o esforço de P&D, que reveste-se de grande importância para a geração de assimetrias concorrenciais nesses setores, permanece concentrado nos respectivos países de origem e, quando muito, restritos à Tríade.

Esse ponto se torna particularmente importante quando se analisam os investimentos dessas empresas nos países em desenvolvimento. Em virtude da baixa densidade do tecido industrial desses países, os investimentos das firmas multinacionais muitas vezes têm o efeito de destruir capacitações locais anteriormente acumuladas, resultando em uma estrutura em que as vantagens da aglomeração possuem importância bastante reduzida.

É nesse contexto que deve ser realizada a análise sobre o caso da região de Campinas, em que se verifica a aglomeração de produtores em setores de alta tecnologia, notadamente telecomunicações e informática. Aliás, uma característica interessante que deve ser somada ao processo é que nos últimos anos, a estrutura produtiva da região de Campinas vem passando por profundas transformações, em virtude de fatores como a desregulamentação dos serviços de telecomunicações no Brasil e dos investimentos, especialmente de empresas estrangeiras, que a região têm recebido.

É preciso verificar, portanto, se esse processo de transformação que a região de Campinas vem atravessando nos últimos anos têm contribuído para fomentar e reforçar um processo endógeno de geração e difusão de assimetrias concorrenciais. Ou se, por outro lado, esses investimentos, pela reduzida aderência ao tecido industrial local, têm estado vinculado a outros fatores que não as capacitações locais anteriormente acumuladas pelos produtores aglomerados e pelos recursos humanos com habilidades específicas aos setores verificados na região.

### ***3. A análise do cluster da região de Campinas***

Uma das características marcantes da estrutura industrial da região de Campinas é a presença de diversas empresas que atuam nos chamados setores de alta tecnologia, com destaque para equipamentos para telecomunicações e informática.

Além do mais, no período recente a região tem sido receptora de um volume importante de recursos de investimentos nesses setores.

A esse conjunto de empresas nesses setores, soma-se uma quantidade considerável de organismos voltados à pesquisa científica e tecnológica, como universidades e institutos públicos de pesquisa. Entre as universidades, destacam-se a UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas e a PUCCAMP – Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Já entre os institutos de pesquisa, verifica-se o CTI – Centro de Tecnologia de Informática, o CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da antiga TELEBRÁS e o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – LNLS.

As características da estrutura industrial da região, em que se verifica a aglomeração de empresas que atuam em setores como equipamentos para telecomunicações e informática e um conjunto de organismos de pesquisa científica e tecnológica, conformam claramente um *cluster* de setores de alta tecnologia na região de Campinas. Esses fatores representam elementos importantes para a configuração de um sistema em que as formas de interação entre os agentes locais possam contribuir para o fomento de um processo endógeno de geração e difusão de inovações tecnológicas. Como apontou Gomes (1995), todas as “pré-condições” necessárias para a formação de um pólo de alta tecnologia podem ser verificadas na região de Campinas. Resta saber, portanto, se esses elementos são capazes de configurar uma estrutura em que as interações entre eles sejam capazes de fomentar um processo de geração e difusão de inovações no âmbito local.

Para isso, algumas questões precisam ser levantadas e investigadas. Primeiro, é preciso verificar se existem interações relevantes entre as empresas e os institutos de pesquisa científica e tecnológica e se as eventuais inter-relações entre eles são capazes de fomentar um processo local e endógeno de geração e difusão de novas tecnologias.

Segundo, se as estratégias das grandes empresas multinacionais, que têm aumentado sua participação na estrutura industrial da região, envolvem algum tipo de atividade de geração de inovações no âmbito local, dado que são essas empresas as verdadeiras comandantes da cadeia produtiva que se conforma no setor. Para isso, é preciso investigar quais os fatores que determinaram as decisões locacionais dessas firmas, de modo a verificar o papel desempenhado pela infra-estrutura local de ciência e tecnologia e pela existência de um conjunto de capacitações acumuladas



nesse processo.

Terceiro, é preciso analisar também se as relações interfirma existentes, de caráter vertical (tipo usuário-produtor) ou horizontal (como alianças estratégicas), envolvem formas de compartilhamento de informações com vistas à melhoria de produtos e processos, fomentando o processo de aprendizado interativo de caráter local. Ou se, por outro lado, se configuram apenas como relações de compra e venda, de baixa densidade, e que portanto não estimulam um processo local de geração e difusão de inovações.

Com base nessas questões, será possível verificar se a onda recente de investimentos que a região de Campinas têm recebido representa um reforço da capacidade inovativa dos produtores locais. Vale lembrar que boa parte dos resultados apresentados neste trabalho foram obtidos por meio da pesquisa de campo realizada junto às empresas de alta tecnologia da região de Campinas.

### ***3.1. As interações das empresas com organismos de pesquisa científica e tecnológica***

Um ponto que freqüentemente é apontado na literatura como fundamental para a conformação de um processo endógeno de geração e difusão de inovações é a necessidade de interação com organismos de pesquisa científica e tecnológica e de prestação de serviços às empresas. No caso da região de Campinas, como foi apontado, podem ser observados diversos organismos voltados a este fim.

É preciso reconhecer que a formação e o estabelecimento de empresas em setores de alta tecnologia estiveram fortemente associados com a presença desses organismos, com destaque especial ao CPqD da antiga TELEBRÁS, que foi o responsável pela geração e pela difusão de tecnologias nas áreas de telecomunicações e de fibra ótica. Nesse sentido, o desenvolvimento e a expansão de algumas das empresas locais de alta tecnologia e de capital nacional estão associados às interações que elas mantinham com o CPqD.

Isso significa que o CPqD, e as suas inter-relações com as empresas locais, foi responsável pela formação e desenvolvimento de um processo endógeno de geração e difusão de novas tecnologias. Dentre os exemplos mais significativos de empresas locais em que se verificou esse processo, convém destacar Promon, produtora de centrais telefônicas da família Trópico, Xtal, empresa produtora de fibras óticas, Batik e Zetax, produtoras de centrais de comutação de pequeno porte, e Daruma,

empresa de telefones públicos a cartão. Na verdade, o bom desempenho competitivo dessas empresas esteve associado com o fornecimento de equipamentos para as empresas de serviços de telecomunicações, naquele momento estatais ligadas ao sistema TELEBRÁS.

Porém, um elemento que não pode ser esquecido era a existência de um arcabouço institucional comandado pelo sistema TELEBRÁS, que na prática garantia a compra dos equipamentos que tivessem incorporado tecnologia nacional, com clara preferência para tecnologias desenvolvidas no país e, inclusive, produzidos por empresas de capital nacional. Dessa forma, por meio da existência de uma política deliberada de compras governamentais, através da empresa comandante do sistema público de serviços de telefonia, foi possível garantir a sobrevivência e a reprodução do sistema, com claros efeitos de geração e difusão de novas tecnologias nas interações entre o CPqD e as empresas locais.

Percebe-se portanto que a formação e a consolidação do sistema local de geração e difusão de novas tecnologias esteve fortemente apoiado por políticas de âmbito nacional, especialmente por meio das compras do sistema TELEBRÁS. Não se trata, no entanto, de negar a importância dos organismos de pesquisa científica e tecnológica e suas interações com as empresas locais, mas sim de compreender que os esforços inovativos do sistema produziram efeitos positivos no que tange à geração e difusão de inovações porque estavam alicerçados em uma política de apoio ao setor que apresentava elementos que eram definidos no âmbito nacional, e não local.

A prova da importância do arcabouço institucional nacional representado pelo sistema TELEBRÁS pode ser verificada com os acontecimentos que sucederam a privatização do serviço de telecomunicações no Brasil, que impediu que se continuasse com a política de compras governamentais comandada pelo sistema TELEBRÁS. A partir da privatização do sistema, as empresas nacionais, que utilizavam tecnologia nacional incorporada nos equipamentos para o setor, passaram a enfrentar fortes dificuldades para sua sobrevivência, sendo que até algumas delas foram incorporadas, por meio de compra, por empresas internacionais. Outras empresas locais passaram por profundos processos de enxugamento e estão tentando centrar suas atividades em áreas que possuem alguma capacidade de competir com as grandes empresas internacionais.

Na verdade, com a privatização do serviço de telefonia e a abertura acelerada do mercado, as empresas nacionais passaram a enfrentar diretamente a concorrência

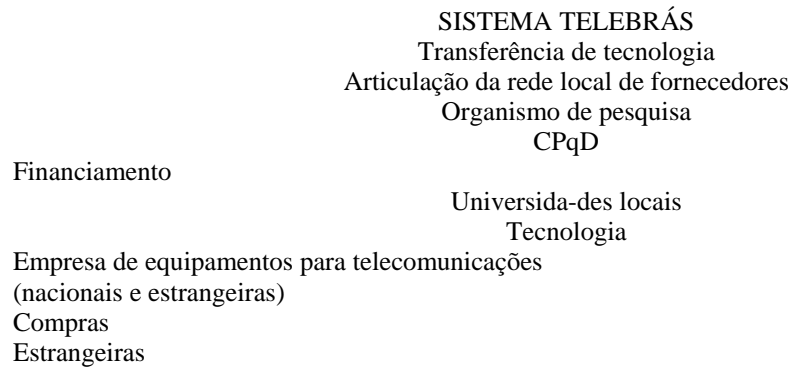
com firmas multinacionais que instalaram filiais no Brasil. Todavia, ocorre que as condições em que se verifica essa concorrência são bastante desiguais e podem ser verificadas pelo acesso diferenciado a fundos e recursos para financiamento, pela posse de ativos tecnológicos pelas empresas internacionais, pela capacidade de comando das cadeias produtivas globais do setor e até pelas distintas escalas de produção dos equipamentos.

Pode-se concluir que a privatização do sistema TELEBRÁS representou a desestruturação de diversos esforços passados, que estavam representados na incorporação de capacitações tecnológicas relevantes pelas empresas nacionais. Além disso, esses esforços já estavam rendendo frutos relevantes ao setor, dado que boa parte da tecnologia gerada localmente, pelo CPqD e por suas interações com os produtores locais, já estava sendo utilizada pelas empresas prestadoras de serviços de telefonia fixa.

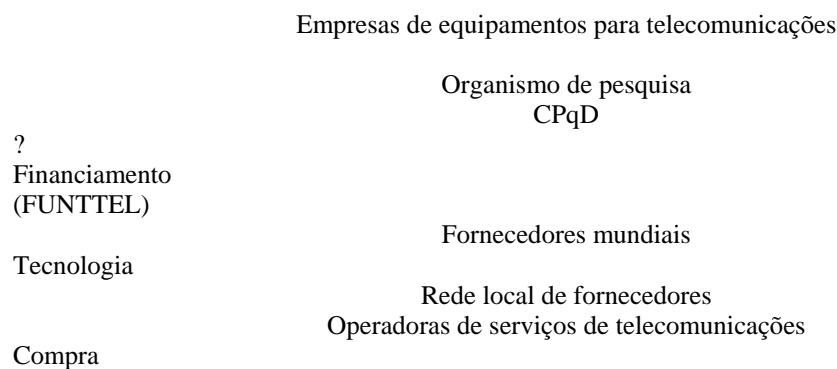
Depois da privatização, no entanto, não houve nenhuma garantia de que as empresas privatizadas continuariam comprando equipamentos que incorporassem tecnologia nacional. Além do mais, como as empresas que compraram a concessão do serviço de telefonia são em geral grandes empresas internacionais do setor, elas já possuíam fornecedores mundiais, que se instalaram no Brasil para fornecer equipamentos a essas empresas. Reforçando esse fator, adiciona-se o fato de que não foi estabelecida nenhuma espécie de garantia para a compra de equipamentos com tecnologia nacional.

**QUADRO 1**  
**DESENHO INSTITUCIONAL DO SISTEMA DE ORGANIZAÇÃO DAS**  
**TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL E SEUS REFLEXOS SOBRE O *CLUSTER* DA**  
**REGIÃO DE CAMPINAS**

**A – DESENHO INSTITUCIONAL PRÉ-PRIVATIZAÇÃO**



**B – DESENHO INSTITUCIONAL PÓS-PRIVATIZAÇÃO**



ANATEL

Fonte: elaboração própria.

O resultado final desse processo foi a desestruturação do arcabouço institucional que sustentou o processo de geração e difusão de novas tecnologias desse setor. É preciso ressaltar portanto a importância dos desenvolvimentos tecnológicos que se originaram das interações locais entre as empresas e, principalmente, entre empresas e organismos de pesquisa científica e tecnológica. Todavia, tal importância foi em grande parte sustentada pela existência de um arcabouço institucional, definido no âmbito nacional – representado pelo sistema TELEBRÁS, que exerceu papel fundamental ao garantir a compra dos equipamentos produzidos pelas empresas locais com tecnologia gerada também localmente.

De todo modo, um ponto que chama a atenção em todo esse processo é o fato de que muitas das empresas multinacionais do setor, tanto de equipamentos para telecomunicações como de informática, que instalaram unidades produtivas no Brasil, optaram por investir na região de Campinas. Assim, ao analisar as decisões de localização dessas empresas multinacionais, percebe-se que houve uma concentração significativa dos investimentos na região. Isso leva a impressão de que a densidade do tecido industrial local, e as capacitações acumuladas ao longo das últimas décadas, seriam fatores determinantes do direcionamento dos investimentos para a região de Campinas, já que essas firmas poderiam aproveitar-se virtuosamente dos processos passados de aprendizado local.

### ***3.2. Os novos investimentos das firmas multinacionais na região de Campinas***

Outra característica que foi verificada na região de Campinas nos últimos anos foi sua capacidade de atração de novos investimentos, especialmente de empresas multinacionais ligadas a setores de alta tecnologia. Esse processo deu grande visibilidade à região, até pelo fato de que se assistiu nos últimos anos na economia brasileira uma disputa insana entre diversos estados e municípios para a atração de novos investimentos, que ficou conhecida como “guerra fiscal”.

A questão que se coloca é saber quais as razões que levaram essas empresas internacionais de setores de alta tecnologia a optar por instalar sua filial produtiva brasileira na região de Campinas. Tudo indica que essas empresas levaram em consideração, na decisão de localização da planta, as possíveis sinergias que seriam aproveitadas pela existência de um processo prévio de aprendizado entre os agentes locais.

Uma análise preliminar desses novos investimentos pode levar à conclusão de que eles estiveram relacionados com o aproveitamento das capacidades acumuladas pelos agentes locais, tanto no que se refere à qualificação da mão-de-obra, como à existência de uma rede de possíveis fornecedores de peças, componentes e serviços e até pela existência da vasta infra-estrutura na área de ciência e tecnologia. Porém, a investigação dos fatores que levaram às firmas, especialmente as de capital estrangeiro, a instalar unidades produtivas no Brasil e, mais especificamente na região de Campinas, revela que existem diversos outros fatores que concorrem para a explicação desse fenômeno.

Em primeiro lugar, não se pode esquecer que um fator de estímulo ao ingresso de filiais de empresas multinacionais no Brasil foi a liberalização da economia posta em prática desde início da década de 90. Esse processo se manifestou de duas formas principais: (i) pela abertura comercial acelerada, que provocou a rápida deterioração dos saldos comerciais positivos ao longo dos anos 90; e (ii) pelo forte ingresso de capitais externos, tanto sob a forma de aplicações no mercado financeiro, como por meio de investimentos diretos externos de firmas multinacionais.

No caso das empresas de equipamentos para telecomunicações, o programa de privatizações dos serviços de telefonia teve importância fundamental para a decisão de instalação de unidades produtivas no Brasil. Como foi apontado, as empresas que compraram a concessão do serviço de telefonia foram grandes empresas internacionais do setor, que já estavam inseridas nas cadeias produtivas mundiais. Desse modo, essas empresas já possuíam relações relevantes com seus fornecedores de equipamentos, que por sua vez também são grandes empresas com atuação mundial.

Com isso, naturalmente, as empresas privatizadas operadoras de serviços de telefonia passaram a comprar seus equipamentos junto a seus fornecedores mundiais (Cassiolato et al, 1999). Aproveitando tal oportunidade, as empresas produtoras de equipamentos instalaram unidades no Brasil, dados os elevados investimentos previstos pelas operadoras privatizadas, que teriam que atender às metas de universalização do serviço.

A esse processo adiciona-se outro fator que também representou um estímulo à instalação das grandes empresas internacionais do setor, a existência da chamada Nova Lei da Informática (Lei no. 8248/91), que estabelecia uma série de incentivos fiscais para empresas fabricantes de produtos de informática e telecomunicações. A

lei concedia isenção de IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados para as empresas que atendessem os critérios do PPB – Processo Produtivo Básico e permitia a dedução do valor do Imposto de Renda, até o limite de 50%, das despesas de P&D realizadas no país. Além disso, a lei exigia que as empresas aplicassem 5% de seu faturamento bruto no mercado interno em atividades de P&D, sendo que 2% em convênios com universidades, institutos de pesquisa e programas prioritários em informática (Baptista, 2000).

A Lei no. 8248/91, nesse sentido, representou um forte incentivo à instalação das unidades produtiva no Brasil, já que representaram a possibilidade dessas empresas de gozar de benefícios fiscais. Deve-se lembrar ainda que o enquadramento de despesas de P&D na lei era bastante amplo, já que permitia o lançamento no item P&D gastos que não são propriamente dessa área, como implantação de sistemas de qualidade, gastos em transferência de tecnologia e treinamento (Augusto, 1999). Segundo o que declarou um dos entrevistados ao longo da pesquisa de campo citada, executivo de uma filial que recentemente se instalou na região, até os gastos com viagens internacionais para reuniões corporativas no país de origem da empresa são contabilizados como gastos em P&D.

Esses fatores – a liberalização da economia, a privatização dos serviços de telecomunicações e a Nova Lei da Informática – explicam as razões pelas quais as empresas decidiram instalar unidades produtivas no Brasil. Porém, não justificam as razões que motivaram a decisão de localização na região de Campinas.

São diversas as justificativas para essa “capacidade de atração” de empresas multinacionais que foi verificada na região de Campinas, que inclusive muitas vezes é apresentada como um processo virtuoso. As autoridades municipais justificam esse movimento, inclusive ressaltando os seus benefícios para a estrutura industrial local, pela concessão de incentivos da órbita municipal e, principalmente, pela da citada infra-estrutura de ciência e tecnologia.

Porém, a investigação mais aprofundada desse processo revela que os principais fatores que determinaram o estabelecimento dessas empresas na região foram a infra-estrutura viária integrada e a presença de um aeroporto, um dos poucos do país capaz de receber grandes aeronaves de carga. Desse modo, fatores como a existência de um complexo aparato de ciência e tecnologia na região ou a existência de capacitações acumuladas entre os trabalhadores e na rede de fornecedores e prestadores de serviços têm claramente uma importância secundária. Isso significa



que, para essas empresas que instalaram unidades produtivas na região de Campinas, o principal elemento que justifica essa decisão é a sua infra-estrutura logística, que no entanto exerce efeitos pouco relevantes sobre o processo de geração e difusão de inovações tecnológicas no âmbito local.

Fatores como a existência de um conjunto de fornecedores e de firmas de prestação de serviços, que já passaram por processos de aprendizado interativo por causa da inserção nas antigas redes de provedores das firmas locais, têm importância relativa reduzida frente à infra-estrutura de logística verificada na região. Um fato que corrobora essa afirmação é que parte desses investimentos de filiais de multinacionais são de firmas fornecedoras globais das empresas de informática e de equipamentos para telecomunicações. Esse fato provocou até a destruição de capacidades locais anteriormente acumuladas por empresas locais, que participavam da cadeia de fornecimento das empresas que já estavam instaladas na região de Campinas, como IBM e Texas Instruments.

Além do mais, o processo de abertura comercial acelerada, combinada com a sobrevalorização da moeda nacional, permitiu às empresas comprar externamente boa parte dos insumos, peças e componentes necessários ao processo de produção, o que até reforça a importância da proximidade com o aeroporto internacional. O resultado disso é, como pode se verificar na tabela 1, uma forte e acelerada deterioração da balança comercial do setor, cuja causa principal é o grande incremento das importações.

A deterioração da balança comercial do setor mostra que parte importante da cadeia produtiva doméstica foi substituída pelas importações, o que destruiu capacidades que eram verificadas entre as empresas locais, muitas delas empresas de pequeno e médio porte fornecedoras de peças e componentes para o setor.

Partindo do pressuposto, como se faz neste trabalho, de que o processo de geração e difusão de inovações é um processo de aprendizado interativo, verifica-se que esses novos investimentos representaram uma deterioração da capacidade inovativa dos produtores locais, que se manifesta pela destruição de etapas da cadeia produtiva do setor e na desestruturação das formas de interação dos agentes, que já levou no passado à conformação de um processo endógeno de geração e difusão de inovações tecnológicas de forte caráter local.

**TABELA 1**  
**BALANÇA COMERCIAL DO COMPLEXO ELETRÔNICO**

Em US\$ milhões

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
IMPORTAÇÕES	1.772,1	2.521,7	3.518,4	5.395,6	6.487,8	7.617,7	6.856,3
Informática	581,8	779,4	983,8	1.278,5	1.436,1	1.493,4	1.525,5
Eletrônica de Consumo	231,2	407,5	621,6	1.027,1	1.039,2	1.054,4	620,2
Telecomunicações	392,1	567,6	854,5	1.360,1	1.958,5	2.740,2	2.584,5
Componentes	567,0	767,2	1.058,5	1.729,9	2.054,0	2.329,7	2.126,1
EXPORTAÇÕES	801,8	829,4	791,3	859,7	1.005,3	1.157,2	1.152,8
Informática	196,6	172,2	141,0	187,6	278,3	264,7	245,2
Eletrônica de Consumo	334,3	368,6	367,9	377,5	386,0	411,6	371,1
Telecomunicações	134,8	147,8	124,1	130,4	154,4	289,4	329,1
Componentes	136,1	140,8	158,3	164,2	186,6	191,5	207,4
DÉFICIT	(970,3)	(1.692,3)	(2.727,1)	(4.535,9)	(5.482,5)	(6.460,5)	(5.703,5)
		)	)	)	)	)	)
Cresc. relativo ao ano anterior	9	74	61	66	21	18	(12)
Crescimento em relação a 1992	-	74	181	367	465	566	488

Fonte: Secex; extraído de Mello e Gutierrez (1999).

Na verdade, ocorre que as grandes empresas internacionais procuram adotar estratégias nas quais a atividade inovativa permanece fortemente concentrada em seu país de origem. Isso corrobora a impressão de diversos autores, como Chesnais (1996) e Lastres et al. (1999) de que o processo de geração e difusão de inovações tecnológicas ainda guarda um forte conteúdo doméstico. Nesse sentido, a globalização, que se dá fortemente nas esferas produtiva e comercial, não é verificada com a mesma intensidade no campo tecnológico, já que os esforços nessa área ainda permanecem fortemente concentrados nos países centrais.

Nesse sentido, as empresas que vêm realizando os investimentos na região de Campinas, apesar de apresentarem-se como “empresas de alta tecnologia” são na verdade apenas “montadoras” de equipamentos que possuem peças e componentes microeletrônicos que incorporam alta tecnologia. Porém, como visto na tabela 1, boa parte desses insumos são importados, o que não representa um estímulo à conformação de um processo local de geração e difusão de novas tecnologias.

A conclusão do trabalho de Diniz e Razavi (1995) corrobora essa impressão. Para os autores, a mudança do arcabouço institucional vigente até meados dos anos 90 teria o efeito de enfraquecer as relações entre as empresas e entre empresas e organismos de pesquisa locais. O resultado disso seria a eliminação de diversas das pequenas e médias empresas participantes da rede de fornecedores locais e a sua substituição por empresas ligadas às cadeias globais de fornecimento do setor. Desse modo, a estrutura produtiva e as capacitações acumuladas pelos produtores locais perdeu grande parte de sua importância, já que essas firmas foram substituídas, seja

pelas importações, seja pelos investimentos de fornecedores globais na região.

Não se pode, no entanto, deixar de apontar a existência de alguns casos bem sucedidos, especialmente entre as firmas prestadoras de serviços, mas, em geral, percebe-se a perda da importância relativa da rede de empresas locais. Esses casos muitas vezes estão relacionados com a existência de uma rede de relações informais entre os agentes locais, já que muitos são egressos das mesmas empresas, como a IBM, ou da mesma universidade, em geral da UNICAMP. Assim como comumente ocorre nas aglomerações de empresas, os trabalhadores envolvidos com as empresas e os organismos locais desenvolve contatos pessoais e de caráter informal que facilitam sua inserção e a manutenção de interações entre as empresas. Dessa forma, muitos dos contratos que são estabelecidos entre as empresas maiores e fornecedores de pequeno porte ou prestadores de serviços se dão com base nessas relações informais.

Cumprir destacar o papel da IBM nesse processo, uma das empresas pioneiras em estabelecer-se na região. Por meio de investimentos passados, a IBM contribuiu para a formação de um considerável contingente de mão-de-obra com habilidades e capacitações específicas. Além disso, a IBM contribuiu para a criação de um conjunto de fornecedores de peças, componentes e serviços que poderiam ser aproveitados pelas novas empresas entrantes na região.

De todo modo, boa parte dos casos exitosos verificados entre os agentes locais são decorrentes da existência de relações informais. Por meio desses contatos, os agentes conseguem se manter inseridos nas estruturas das empresas maiores, ou sob a forma de trabalhadores diretos, ou como fornecedores de peças e componentes ou ainda, como é mais comum, na forma de prestadores de serviços.

Embora a presença desse contingente de capacitações acumuladas tenha gerado alguns resultados importantes no sistema produtivo local, como a constituição de um tecido de fornecedores locais, a partir de experiência e aprendizado acumulados localmente, as novas empresas negligenciaram esse potencial. Essa impressão é corroborada tanto pelos investimentos realizados na região das fornecedoras globais de peças e componentes às empresas produtoras de equipamentos para telecomunicações e informática, como pelos elevados volumes de compras externas. É natural, portanto, que os efeitos positivos no âmbito da subcontratação se concentrem na esfera da prestação de serviços.

Portanto, pode-se concluir que a concentração geográfica e setorial de empresas de alta tecnologia e organismos de prestação de serviço na região de

Campinas não representa a formação de um processo endógeno de geração e difusão de inovações. Pelo contrário, os novos investimentos das empresas multinacionais, resultantes em grande parte da privatização do arcabouço institucional, contribuiu para a desestruturação de um sistema produtivo que, no passado, produziu resultados bastante interessantes no que se refere à formação de capacitações de caráter localizado.

### ***Bibliografia***

- AUGUSTO, R.O. (1999). *A indústria de teleequipamentos no Brasil: impactos da mudança da política industrial*. Campinas, UNICAMP-IE. Dissertação de Mestrado.
- BAPTISTA, M. (2000). *Informática*. Relatório de pesquisa do projeto “Reestruturação produtiva, política industrial e contratações coletivas nos anos 90: as propostas dos trabalhadores”. São Paulo, DESEP/ CUT.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F. (1997). Sectoral Innovation Systems: technological regimes, schumpeterian dynamics, and spacial boundaries. In: EDQUIST, C. (ed.) *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations*. London: Pinter.
- CASSIOLATO, J.; SZAPIRO, M.; LASTRES, H. (1999). *Local system of innovation under strain: the impacts of structural change in the telecommunications cluster of Campinas, Brazil*. Rio de Janeiro, mimeo.
- CASSIOLATO, J.E; LASTRES, H. (1999) *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT.
- CHESNAIS, F. (1996). *A mundialização do capital*. São Paulo: Xamã.
- COUTINHO, L. (1998). O desempenho da indústria sob o Real. In: MERCADANTE, A. (org.) *O Brasil pós-Real*. Campinas: UNICAMP.IE.
- DINIZ, C.; RAZAVI, M. (1995). High technology and new industrial areas in Brazil: the development of São José dos Campos and Campinas cities. *Texto para discussão CEDEPLAR*, n. 94.
- EDQUIST, C. (1997). Systems of innovation approaches: their emergence and characteristics. In: EDQUIST, C. (ed.) *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations*. London: Pinter.
- EDQUIST, C.; JOHNSON, B. (1997). Institutions and organizations in systems of innovation. In: EDQUIST, C. (ed.) *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations*. London: Pinter.
- GARCIA, R. (1996). *Aglomerados setoriais ou distritos industriais: um estudo das indústrias têxtil e de calçados no Brasil*. Campinas, UNICAMP-IE. Dissertação de Mestrado.
- GARCIA, R. (2000). A importância da dimensão local da inovação e a formação de *clusters* em setores de alta tecnologia. *Ensaio FEE*, v. 21, n. 2.
- GOMES, E.J. (1995) *A experiência brasileira de pólos tecnológicos: uma abordagem*

- político-institucional. Dissertação de Mestrado. Campinas, UNICAMP-IG.
- HIRATUKA, C.; GARCIA, R. (1998). Desenvolvimento local num contexto de mudança estrutural da indústria: considerações a partir dos casos do Vale do Silício e da Emiglia-Romagna. *Economia e Tecnologia*, v. 1, n. 4, out/dez.
- KRUGMAN, P. (1991). *Geography and trade*. Cambridge: MIT Press.
- KRUGMAN, P. (1998). What's new about the New Economic Geography ? *Oxford review of economic policy*, v. 14, n. 2.
- LASTRES, H.; CASSIOLATO, J.E; LEMOS, C.; MALDONADO, J.; VARGAS, M. (1999). Globalização e inovação localizada. In: CASSIOLATO, J.E; LASTRES, H. *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. (1996). Technological regimes and firm behaviour. In: DOSI, G.; MALERBA, F. *Organization and strategy in the evolution of the enterprise*. London: Macmillan Press.
- MELLO, P.R.; GUTIERREZ, R. (1999). Complexo eletrônico: diagnóstico e perspectivas. *BNDES Setorial*, n. 10.
- NADVI, K.; SCHMITZ, H. (1994). *Industrial clusters in LDCs: review of experiences and research agenda*. Brighton: University of Sussex.IDS. (IDS Discussion Paper, n. 339).
- NORTH, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- PAVITT, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, North-Holland, v. 13, n. 4.
- PORTER, M. (1998). Clusters and the economics and competition. *Harvard Business Review*, nov-dec.
- SAXENIAN, A. (1994). *Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge: Harvard University Press.
- SCHMITZ, H. (1997). Collective efficiency and increasing returns. *IDS Working Paper*, Brighton, IDS, n. 50, mar.
- SOUZA, M.C.A.F.; GARCIA, R. (1999). *O arranjo produtivo de indústrias de alta tecnologia da região de Campinas, estado de São Paulo, Brasil*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ. Nota técnica no. 27 do projeto de pesquisa "Globalização e inovação localizada"; disponível na rede em <http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/gei/gil.shtml>.