
OS CENTROS DE ALTA TECNOLOGIA E DE GESTÃO NO SUDESTE BRASILEIRO

Roberto Schmidt de Almeida

Pesquisador Titular do Departamento de Geografia da Diretoria de Geociências do IBGE

RESUMO: *O reconhecimento da importância e a descrição dos padrões espaciais de distribuição dos pólos de alta tecnologia na região Sudeste do Brasil são os principais objetivos desse trabalho que focaliza os três tipos de pólos mais importantes: os orientados para indústria, os voltados para o setor da agropecuária e os de gestão de alto nível. A relação entre a concentração espacial desses pólos e as áreas mais industrializadas do Sudeste brasileiro não é aleatória, demarcando um espaço de poder econômico muito forte, com alta probabilidade de criação de novos pólos.*

Palavras chaves: Pólos de alta tecnologia, indústria, sudeste brasileiro

ABSTRACT: *This paper aims at emphasizing the importance and describing the spatial patterns of high technology poles in Brazil's Southeastern region. It considers three types of leading importance: those oriented towards manufacturing, the ones aimed at agriculture and the poles which relate to high level business administration. The relationship between the spatial concentration of these poles and of industrialized areas is not stochastic, on the contrary, it limits a space of strong economic importance, which presents high probability for the creation of additional poles.*

Key word: high technology poles, industry, Brazil's Southeastern region

INTRODUÇÃO

As grandes transformações econômicas que estão ocorrendo em algumas áreas do globo vinculam-se, indubitavelmente, aos progressos observados, por um lado, na associação de computadores integrados aos sistemas de produção, e por outro, na modernização dos setores de telecomunicações e de transporte, impulsionadores de idéias, bens e pessoas.

Tais processos possuem uma característica reveladora da contemporaneidade - a capacidade de aumentar tremendamente a velocidade das ações e das etapas que os compõem.

Para Virilio (1995 e 1996), a velocidade tende a encurtar a relação espaço - tempo entre pessoas e organizações e criar condições de intercomunicabilidade cada vez mais intensas. Um exemplo é o de que a ampliação da circulação das idéias nos campos da ciência e da tecnologia é causa direta do aumento da velocidade nas comunicações - por ampliação e modernização das redes de

telefonias de voz e dados e no uso do fax e do modem nas comunicações escritas -, no sistema editorial - por intermédio da introdução de dois grupos de software: um, o editor de texto e a planilha de cálculo que são a interface entre o autor e o ambiente editorial e outro, o de editoração eletrônica, que acelera enormemente o processo de editoração/ impressão - e na logística de distribuição das publicações - na informatização das bibliotecas e na ampliação dos sistemas de reembolso postal.

O conhecimento e o know-how, e não mais apenas a informação, são hoje reconhecidos como fatores essenciais ao desenvolvimento das organizações, o que nos leva a conjecturar que as relações entre ciência & tecnologia e o dia-a-dia dos "não cientistas e especialistas" estão muito mais próximos do que estavam há dez anos passados. Embora ainda pouco quantificável e intangível, o fator cognitivo constitui atualmente uma dimensão importante nas estratégias de evolução organizacional, e o aumento da velocidade de sua absorção, tanto por cientistas quanto por leigos, está se constituindo num novo foco de difusão do saber.

Esse conjunto de novos processos criou as condições da moderna logística, viabilizando, em várias partes do globo, uma infra-estrutura portuária, marítima e aérea que garantiram fluxos de matérias-primas e bens cada vez mais rápidos e otimizados (em termos da rede física). Possibilitaram também a criação de um complexo de decisões apoiado em redes de telecomunicações cada vez mais livres dos nós da rede física (**Negroponte**, 1995), como os telefones celulares e os sistemas de satélites tipo Imarsat, Iridium e outros em fase de planejamento.

Paradoxalmente, a circulação das idéias, que seria ampliada em teoria, está tendendo a concentrar-se espacialmente na prática. As idéias circulam, mas seu uso produtivo ainda é oligopolizado espacialmente. O hardware tangível está se fragmentando, mas o software intangível se concentra.

É sobre essas tensões, escalas e limites que os geógrafos contemporâneos tentam encontrar um nexo espacial para contemplar as influências geradas por essas tecnologias com sabor de futuro. Durante a década de 70, o geógrafo americano **Allan Pred** (1977), especialista em desenvolvimento industrial, iniciava estudos objetivando o entendimento dos processos de crescimento de sistemas urbanos em ambientes econômicos altamente modernos (USA, Canadá e Suécia) e já constatava uma forte tendência ao aumento de importância dos serviços empresariais e das funções administrativas de alto nível.

Paralelamente, verificava também uma outra tendência, agora espacial, de descentralização desses serviços em direção a centros urbanos e conurbações menores, que dispunham de facilidades de comunicação com qualquer parte do mundo, baseadas em sistemas computacionais avançados. Nesse contexto, é inevitável comparar Boise (Idaho), o exemplo dos anos 70 de Pred com a empresa de projetos de engenharia internacional Morrison - Knudsen, com a cidade subúrbio de Redmond, na periferia de Seattle (Washington), sede da planetária Microsoft, nos anos 90. Ambas são o que se pode caracterizar como pólos de alta tecnologia, assunto que foi tratado mais tarde, em nível de detalhe, por **Benko** (1991), ao analisar os novos tecnopolos da Europa, América do Norte e Ásia.

Portanto, desde a década de 1970, já estavam se delineando processos econômico-

espaciais que permitiriam a **Wallerstein** (1979 e 1992), **Furtado** (1993), **Guimarães** (1993), **Goldenstein** (1994), **Naisbbit** (1994) e **Ohmae** (1995) explanarem, cada um em suas especialidades, o que aconteceu em termos geográficos com as estruturas produtivas, distributivas e consumidoras do globo e suas relações com a concentração espacial de cientistas e tecnólogos em áreas restritas, dotadas de toda a infra-estrutura de pesquisa e comunicação e verificando os conflitos de poder que advieram dessas modificações estruturais.

O poder científico e tecnológico é atualmente concentrado em três áreas geográficas, chamadas por **Keinichi Ohmae** de a "Tríade": USA, Japão e Europa. Os sistemas estratégicos de produção e distribuição de energia, de pesquisa espacial, infra-estruturas de telecomunicação, biotecnologia e informática são disputados renhidamente pelas equipes de cientistas dessas áreas, que, vez por outra, entram em cooperação para justamente manter a hegemonia da Tríade nesses sistemas.

No campo científico referente à pesquisa básica, a predominância americana é incontestável, seguida da Europa e do Japão e Coréia do Sul que, nos últimos anos, têm feito esforços gigantescos no que se refere a gastos em ciências. Esse mapeamento, porém, não é tão simples assim, em virtude das diferenças estruturais verificadas nas inúmeras linhas de investigação que compõem os universos desses sistemas estratégicos referenciados.

A atuação de atores das esferas públicas e privadas - Estado e Empresa - aliada às situações conjunturais por que passam as economias em diferentes escalas espaciais, podem modificar substancialmente o ranking apresentado anteriormente. Algumas evidências de conflitos nas relações entre estas três áreas, podem ser constatadas pela ampliação das interferências, em razão da mobilidade das pessoas e dos bens industriais, da brusca ampliação das redes de comunicação e do aumento vertiginoso na velocidade de circulação dos capitais. E do conseqüente surgimento de vários pólos de alta tecnologia situados fora das áreas hegemônicas.

A intensificação da competição, paradoxalmente, abre também espaços de cooperação, principalmente nas áreas de pesquisa

básica, que trabalham com grandes e caros instrumentos, como os aceleradores de partículas, os observatórios de Astrofísica e Astronomia e, mais recentemente, na exploração da tecnologia de missões espaciais de longa duração (no caso brasileiro, os acordos com a República da China e com os Estados Unidos – Nasa, para compartilhamento da tecnologia espacial é o exemplo mais representativo).

Sobram para os demais países alguns nichos que devem ser explorados com eficiência: áreas de novos materiais, automação industrial, engenharia de software (criação, modificação, testagem, armazenamento e recuperação de programas fonte de sistemas informáticos de grande porte) e alguns vetores das Biociências (estudos de biodiversidade e de engenharia genética). Além disso, será necessário um esforço de qualificação dos sistemas educacionais vigentes, do tipo que a Coréia do Sul instituiu, aumentando em dez anos o número de pesquisadores: de 1000 em 1980 para 60 000 em 1990.

Muito embora **Negroponete** (1995) nos assegure que ...”a mudança dos átomos para os bits é irrevogável e não há como detê-la”, as redes físicas, isto é, as que transportam os átomos, continuarão a existir, pela simples razão de que é sobre elas que circulam as pessoas, os alimentos e os bens tangíveis em geral. Nas redes virtuais sim, os bits incorporarão cada vez mais funções : som, imagem, dados alfanuméricos, tridimensionalidade através da holografia, atividade sensorial a partir da realidade virtual e muitas outras.

As redes físicas e seus respectivos nós estarão mais capacitados para a acoplagem, cada vez mais sistemática, às redes virtuais. Essa vinculação não tão sofisticada já garantiu, na atualidade, uma revolução em termos de logística de distribuição de bens agrícolas, industriais, minérios, energia e outros em escala mundial, a velocidades nunca antes alcançadas. As noções de globalização e fragmentação derivam diretamente dessa relação entre as duas redes : a de átomos e a de bits.

Portos, aeroportos, rodovias, ferrovias, dutos, cabos de cobre e de fibra ótica, satélites de transmissão, equipamentos de comunicação por ondas de rádio, por infravermelho, ultra-som e feixes de raio laser são os elementos das redes físicas por onde passam também os bits, além dos átomos.

Essa intrincada malha está cobrindo todo o planeta, através de sobreposições de redes gerais ou específicas, e cada configuração topológica evidencia um processo de concentração ou dispersão dos seus respectivos nós.

Alguns exemplos de redes físicas de grande porte são listados e mapeados por **Handabaka** (1994) em seu detalhadíssimo compêndio sobre Gestão Logística da distribuição de bens em escala internacional. A seção II, que trata das modalidades de transporte e suas principais características, das redes topológicas e seus principais tipos de equipamento e de especificidades quanto às infraestruturas de transbordo, além das respectivas legislações internacionais vigentes, coloca essa obra entre as mais completas e atualizadas sobre o assunto.

No campo das redes virtuais, o livro de **Negroponete** (1995), embora não seja um compêndio técnico como o anterior, oferece uma boa visão das redes de comunicação de intangíveis (som, imagem e dados alfanuméricos). O autor argumenta que a taxa de crescimento da Internet - que já conecta mais de 40 milhões de usuários em quase 150 países - está em torno de 10% ao mês, e isto é apenas o começo, pois estão sendo introduzidos novos programas facilitadores de acesso à rede conhecidos como browsers, a exemplo dos *Netscape Navigator* da empresa Netscape e *Internet Explorer* da Microsoft que operam com dados, imagens e sons e telefonia.

Essas facilidades, somadas ao advento das novas gerações de processadores baseados no *Pentium* e *Pentium II e III* da Intel e no *Power PC* da Apple, além dos novos sistemas operacionais da Microsoft - o *Windows 95 e 98*, *Windows NT*, da IBM - o *OS/2* e da Apple - os *Sistem 7 e 8*, às recentes regulamentações governamentais de acesso à Internet definidas por países como Austrália, Israel, Argentina, México e Brasil, incorporarão mais alguns milhões de usuários nos anos finais da década de 1990.

É importante lembrar também que as redes locais de telefonia celular digitais estão se expandindo a velocidades assustadoras e apresentando uma taxa de barateamento nos preços de aquisição e nas tarifas de uso nunca antes sonhadas. A vinculação dessas redes aos novos sistemas de satélites que já estão em funcionamento, em adição aos que estão em fase de planejamento e

implantação, colocará grande parte da superfície da Terra em condições de comunicação fácil e barata.

É neste contexto que o Brasil vem aos poucos estruturando sua rede de pólos de alta tecnologia, principalmente em sua região mais desenvolvida, tanto em termos econômicos, quanto em termos educacionais.

Os Pólos de Alta Tecnologia na Região Sudeste do Brasil

Elementos importantes no processo de modernização da estrutura produtiva, os pólos de tecnologia industrial / agrária e de gestão da produção são peças chave dos mecanismos de difusão espacial do desenvolvimento do Sudeste. É no interior desses centros que a multiplicação das interações em áreas tão diversas quanto a eletrônica, a informática, a mecânica fina, a ciência dos materiais, as biotecnologias, as tecnologias médicas e os processos de cientificação da tecnologia diluem as fronteiras entre a pesquisa básica de cunho acadêmico e o desenvolvimento industrial.

Atualmente o que se caracteriza como inovação tecnológica quase sempre é o resultado de uma crescente cooperação entre cientistas e engenheiros, biólogos e médicos ou veterinários, isto é, entre indivíduos de competências muito variadas, assim como o gerenciamento dos recursos científicos, tecnológicos e financeiros disponíveis para dar conta do resultado daquela inovação e implementá-la com rapidez na sociedade. O ambiente mais propício para essa cooperação, parece ser o dos pólos de alta tecnologia que estão sendo criados em algumas cidades da região Sudeste do Brasil.

Uma classificação bem geral que leve em conta seus objetivos de produção, os separa em pólos orientados para a indústria/agroindústria, objetivando dar suporte às atividades industriais e agropecuárias, referente a processo de criação ou de aperfeiçoamento de produtos e os orientados para o gerenciamento de alto nível.

Se usarmos o critério da entidade mantenedora desses pólos, é possível dividi-los em: mantidos pelas diversas instâncias de governo federal, estadual (universidades e empresas estatais), mantidos pelas empresas privadas de grande porte,

multinacionais ou não, e os mantidos por consórcios de empresas médias e pequenas, geralmente vinculadas a universidades e centros de pesquisa e com apoio administrativo e fiscal das prefeituras (na maioria dos casos, cidades de porte médio).

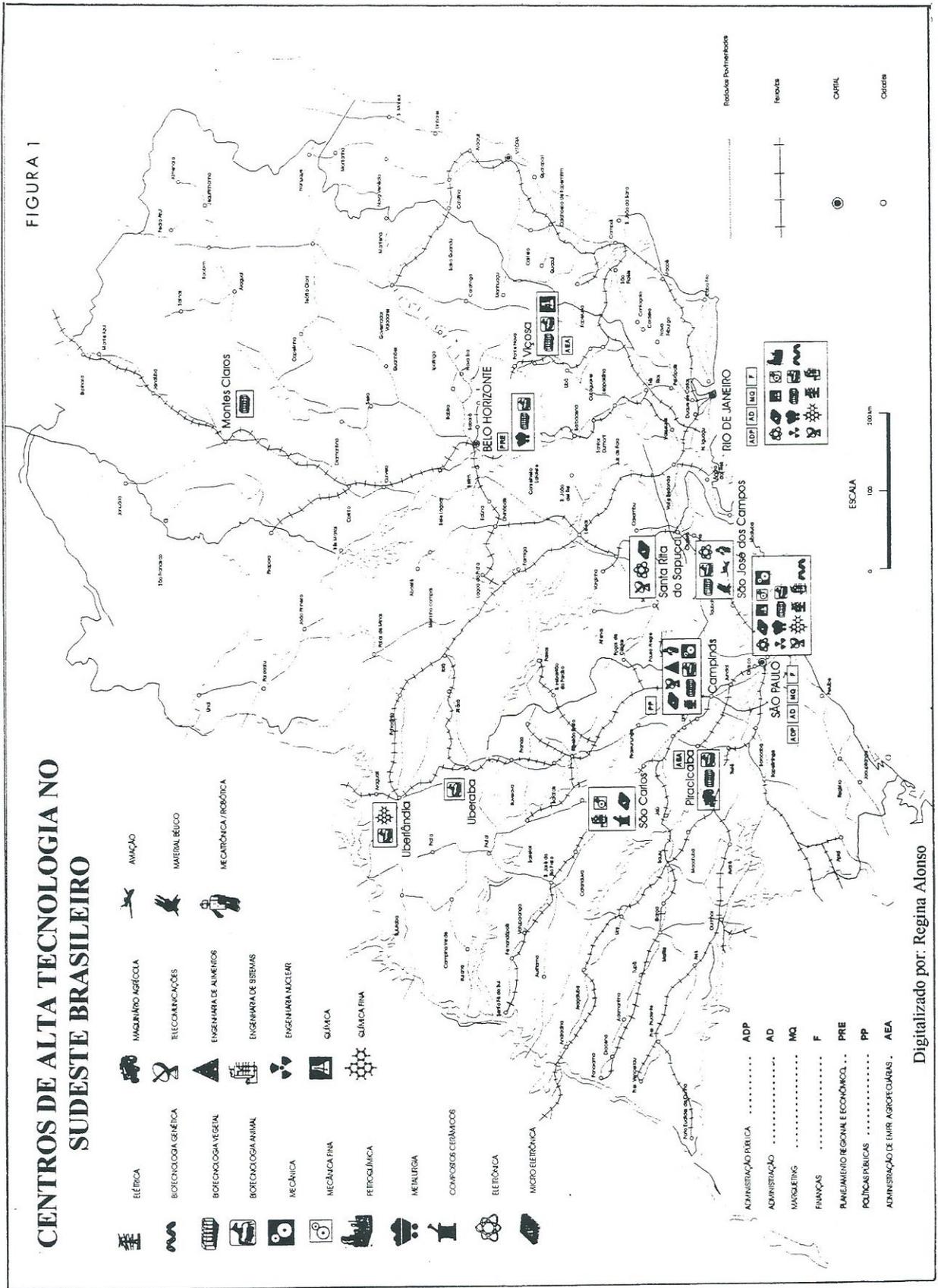
Pólos Orientados Para Indústria

Na Região Sudeste, além das metrópoles como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, mais quatro municípios possuem parques tecnológicos considerados de ponta pelo setor industrial: Campinas, São José dos Campos e São Carlos no estado de São Paulo e Santa Rita do Sapucaí em Minas Gerais. (Vide figura 1)

Campinas apresenta-se como o segundo mais diversificado desses pólos, só perdendo para São Paulo. A massa crítica formada pelas Universidades: UNICAMP, PUCAMP, pelos centros de pesquisa das empresas estatais como a TELEBRÁS, EMBRAPA e Cia. Paulista de Força e Luz e de centenas de empresas privadas garantem essa diversificação englobando os setores de microeletrônica, automação industrial, equipamentos de computação, fibras óticas, mecânica de alta precisão, telecomunicações, biotecnologia e tecnologia de alimentos.

O gerenciamento desse polo tecnológico é comandado por uma espécie de condomínio, a Cia. de Desenvolvimento do Polo de Alta Tecnologia de Campinas (CIATEC), que dispõe de duas áreas, totalizando 2.720.000 m² para acolher empresas específicas que operam com tecnologias de ponta. A vantagem desse condomínio é a formação e o gerenciamento de economias de aglomeração, liberando as empresas para cuidarem prioritariamente de suas produções de alta tecnologia.

A empresa típica do pólo de Campinas é composta geralmente por pesquisadores "seniores" advindos desses centros de pesquisa ou dos cursos de pós-graduação (mestrado ou doutorado stricto-sensu) das universidades da cidade, de São Paulo ou do exterior. Normalmente são empresas pequenas, de pouca burocracia que, ou fabricam equipamentos específicos ou prestam serviços sob medida para grandes empresas industriais e agrícolas, bancos, hospitais de grande porte, agências de governo e outras.



Digitalizado por: Regina Alonso

Os níveis de diversificação de atividades desses parques tecnológicos apresentam uma dicotomia, pois de um lado estão as metrópoles e os grandes centros urbanos como São Paulo, Rio de Janeiro e Campinas que caracterizam-se pela grande diversidade de atividades de alta tecnologia, de outro situam-se os centros médios e pequenos que operam em poucas especialidades. Geralmente essa singularidade torna o centro urbano um polo de atração para novas empresas e pesquisadores dessas áreas, que tendem a localizar-se ali e a cristalizar ainda mais o papel único daquele polo.

Exemplos bem característicos podem ser vistos em Santa Rita do Sapucaí, no sul de Minas Gerais com o binômio eletrônica / telecomunicações; em São Carlos (SP), com a associação entre mecânica de precisão, compostos cerâmicos especiais, micro-eletrônica e engenharia de sistemas de computação, onde criou-se um polo de robótica, produtor de equipamentos de automação industrial; e em São José dos Campos no vale do rio Paraíba do Sul paulista, que especializou-se em tecnologia aeronáutica e material bélico.

A referência ao termo alta tecnologia na indústria exige algumas considerações que extrapolam o contexto analisado até aqui. Uma unidade de produção de uma grande corporação, como qualquer uma das montadoras de automóveis (material de transporte) ou Petrobrás (extração e refino de petróleo), pode conter nela mesma um polo de alta tecnologia, só que restrito ao seu uso interno. As linhas de produção de automóveis automatizadas por robôs, os campos de prospecção e produção de petróleo em grandes profundidades (700m a 1.000m) na bacia de Campos / Macaé operados por equipamentos automatizados e por robôs submarinos são exemplos do emprego de alta tecnologia em âmbito restrito.

A noção de polo de alta tecnologia abordada aqui, entretanto, leva em consideração a idéia de difusão espacial das inovações, e por isso mesmo, contempla as estruturas inovadoras que apresentam características de propagação tais como: empresas que encaram a alta tecnologia como um produto final (para venda ou como prestação de serviços a outras empresas) e as instituições de pesquisa e de treinamento (tipo SENAI) que difundem as novas tecnologias ao parque industrial já instalado. Pois são elas as garantidoras da estruturação de um padrão

espacial que se afasta da idéia de ponto e se orienta na direção de um arranjo em área, mais condizente com a escala regional.

Pólos Orientados Para Agropecuária

No setor agropecuário, a biotecnologia constitui pré-requisito básico para que se estabeleça a noção de polo de alta tecnologia, pois a vinculação indústria de ponta / agropecuária se dá através dos recentes processos biotecnológicos (Almeida et ali, 1990, Azevedo, 1996 e Carvalho, 1996) orientados para os dois segmentos produtivos do setor:

- Na agricultura, com os processos de melhoramento de cultivares (cultura de tecidos vegetais e sementes), de fixação de nitrogênio no solo (manipulação genética de microorganismos para aumento das taxas de fixação biológica do nitrogênio), produção de bioinseticidas para o combate de fitopatógenos, produção de fitohormônios para a aceleração do crescimento de plantas.

Na pecuária, com a inseminação artificial e a criação de novas linhagens através da transferência de genes são os processos mais atuantes. O processo de clonagem de mamíferos ainda está no domínio dos laboratórios de pesquisa das universidades e por razões técnicas e éticas ainda não está disponível para uso comercial, porém sua tecnologia já foi dominada.

Além disso, o setor industrial também se utiliza da biotecnologia para operar nas áreas de produção de alimentos, de substâncias químicas de utilização industrial, de biomassa (proteínas unicelulares, celulose, álcool, biogás e biofertilizantes) e no segmento da biônica, campo de ponta que opera com biossensores e biochips para uso em equipamentos de informática.

O eixo Campinas - Piracicaba é o mais importante nesses dois segmentos, liderados pela UNICAMP em Campinas e pela Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz - ESALQ em Piracicaba, além de outras instituições como o Instituto Agrônomo de Campinas, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA no âmbito do governo e empresas privadas com a BIOPANTA (grupo Souza Cruz), MONSANTO e COPERSUCAR.

As metrópoles de São Paulo e Rio de Janeiro também apresentam importantes instituições de pesquisa e empresas que desenvolveram trabalhos em biotecnologia para os setores da agropecuária (Universidade de São Paulo - USP, Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Fundação Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Empresa de Pesquisa Agropecuária - PESAGRO-RIO, Universidade Federal Fluminense - UFF, Instituto Butantã, BIOMATRIX - AGROCERES, Fazenda Engenho Novo (grupo Docas), SBS - Biotecnologia e Produção Agrícola Ltda.

Minas Gerais é a terceira força com a Universidade Federal de Viçosa - UFV em Viçosa, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG e Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG em Belo Horizonte, BIOBRAS e Vallé Nordeste em Montes Claros.

É necessário, porém, não confundir o papel de um polo de alta tecnologia em agropecuária com a articulação que se verifica, atualmente, entre empresas industriais de diferentes gêneros orientadas para a otimização dos processos de produção da agropecuária e para a industrialização de seus produtos, geralmente visando o mercado externo. Essa articulação é conhecida por Complexo Agroindustrial (CAI), do qual um polo de alta tecnologia pode ou não fazer parte dele, dependendo do grau de modernização e do aporte financeiro envolvido. No exemplo da agroindústria do açúcar e do álcool, a existência de um centro tecnológico é perfeitamente entendida, levando-se em consideração a importância e o poder desse segmento produtivo (os exemplos mais significativos da área são a criação de um adoçante artificial de baixa caloria com gosto de açúcar e do "plástico" biodegradável para embalagens).

Pólos Orientados Para Gestão

O segmento direcionado para a gestão da administração de alto nível está ainda concentrado, em sua totalidade, nas metrópoles de São Paulo e Rio de Janeiro. A razão dessa concentração deve-se aos cursos de pós-graduação em administração da USP, UFRJ, PUC e Fundação Getúlio Vargas, que estão solidamente estruturados nesses centros. Para uma avaliação histórica desses cursos, ver **Martins** (1989). Os cursos de informática de excelência,

também ministrados por essas instituições de ensino e pesquisa, que organizam linhas de pesquisa em fabricação de equipamentos (hardware) e em programação (software) orientadas para a solução de problemas complexos que envolvem o gerenciamento da produção industrial, do mesmo modo, concentram-se nessas duas metrópoles.

É importante ressaltar que o segmento de gestão também acompanha a concentração do setor financeiro e bancário, que historicamente concentra-se no eixo São Paulo - Rio e que ainda é o principal núcleo de oferecimento de postos de trabalho para os profissionais de gerência de alto nível no país.

Porém, mesmo esta concentração nas grandes metrópoles, não impede que em certos centros urbanos mais interiorizados estructurem-se algumas especializações de gestão, como foi o caso de Uberlândia no Triângulo Mineiro, no gerenciamento da logística de distribuição atacadista em escala nacional. A experiência de suas empresas tradicionais, vinculada com a audácia de tornarem-se campo de experimentação de novos equipamentos e de programas gerenciadores de grandes quantidades de produtos variados, visando a distribuição atacadista de larga escala, fez de Uberlândia um polo de gerenciamento do comércio atacadista praticamente sem concorrentes no Brasil.

No segmento agropecuário, algumas cidades como Viçosa (MG) e Piracicaba (SP) que sediam universidades de renome desenvolvem cursos específicos de administração de empresas agrícolas contribuindo assim para uma ampliação dos quadros de gestores do segmento de agronegócios no Brasil.

Conclusões

Sendo os pólos de alta tecnologia, portadores de inúmeras inovações que poderão alterar drasticamente o desenvolvimento econômico de determinadas sociedades, é necessário também estar alerta para as modificações de comportamento nessas sociedades, e em certos casos limite, tomar cuidados com os efeitos colaterais, que certas inovações advindas desses pólos podem causar à sociedade.

Pelo lado negativo, o exemplo atual mais perturbador situa-se na área da Biotecnologia, no

campo da pesquisa genética de cultivares e animais, conhecidos genericamente por produtos transgênicos.

Se do ponto de vista do produtor e do comerciante, esses produtos criados através da manipulação genética possam garantir qualidade no que tange ao controle de pragas, aparência e resistência aos processos de armazenamento e transporte, muito pouco ainda se conhece sobre os efeitos nocivos de longo prazo aos consumidores.

Verifica-se que, se ampliam na Europa e Estados Unidos, movimentos de cientistas que alertam para possíveis problemas já encontrados em certos alimentos transgênicos que apresentaram incompatibilidades com o ser humano. Em outras palavras, pode-se estar envenenando a longo prazo uma parcela da população, que sequer toma conhecimento do problema.

É por isso, que nessas áreas mais desenvolvidas estão sendo incentivadas campanhas de esclarecimento à população e tomam corpo medidas alternativas, para além de informar a procedência do alimento, colocar opções não transgênicas daqueles produtos, dando garantia de opção aos consumidores.

Já existe no Brasil uma campanha para impedir que certas áreas não sejam campo para a agricultura de transgênicos, justamente para garantir espaços para os produtos tradicionais, que possivelmente alcançarão altos preços no mercado de consumidores que exigirão certificados de autenticidade desses alimentos.

Pelo lado positivo, os produtos derivados direta ou indiretamente das pesquisas realizadas em tecnopolos que mais trouxeram vantagens para a sociedade vinculam-se ao setor da microeletrônica, principalmente no campo das telecomunicações (telefonia celular, fibras óticas e comunicação via satélite) em função da rápida difusão dessas redes e do conseqüente barateamento das linhas e dos produtos.

O que se pode concluir em relação aos pólos ou parques tecnológicos da Região Sudeste é que a concentração econômica é ainda um fator inibidor muito forte para que a difusão espacial desses centros se torne mais rápida. A ocorrência de diversas

combinações de pré-condições, tais como: a existência de uma ou várias instituições de ensino e pesquisa de renome e tradição, com um corpo técnico altamente qualificado; a proximidade de empresas de porte dispostas a utilizar esses serviços ou adquirir esses produtos; vontade política dos governos locais de incentivar o empreendimento; e a existência de uma iniciativa privada moderna disposta a assumir riscos. Essas características somente se estruturam satisfatoriamente nos centros urbanos mais dinâmicos que, no caso do Sudeste, são geralmente os mais populosos.

Portanto, não é aleatória a distribuição atual desses centros de alta tecnologia, (**vide figura 1**) dispostos num polígono que tem como vértices, as Regiões Metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, a aglomeração de Campinas e a cidade de São Carlos, espaço onde também está concentrado o maior poder industrial do Brasil.

Bibliografia

- ALMEIDA, Ana Luiza Osório de et alli. Biotecnologia: situação atual e perspectivas - resultados preliminares, Cadernos de Economia nº 2, PNPE/IPEA, Rio de Janeiro, 1990.
- AZEVEDO, João Lúcio. Pesquisa Agropecuária *in* SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a Pesquisa Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- BENCHIMOI, Jaime Larry & TEIXEIRA, Luiz Antônio. Cobras, Lagartos & Outros Bichos: Uma História Comparada dos Institutos Oswaldo Cruz e Butantan, Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 1993.
- BENKO, Georges. Géographie des Technopôles, Paris, Masson, 1991.
- CARNEIRO JR., Sandoval. Engenharia *in* SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a Pesquisa Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- CARVALHO, Antônio Paes de. Biotecnologia *in* SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a

- Pesquisa Científica e Tecnológica, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1996.
- CAVAGNARI FILHO, Geraldo L. Pesquisa e Tecnologia Militar in SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a Pesquisa Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- CHRÉTIEN, Claude. A Ciência em Ação, Campinas, Papirus Editora, 1994.
- CORIAT, Benjamin. Pensar pelo Averso. Rio de Janeiro, Editora da UFRJ / Revan, 1994.
- COSTA, Luís Sérgio Salles & Caulliraux, Heitor M. Manufatura Integrada por Computador, Rio de Janeiro, Editora Campus, 1995.
- COUTINHO, Luciano, CASSIOLATO, José Eduardo & SILVA, Ana Lúcia G. da Telecomunicações, Globalização e Competitividade, Campinas, Papirus, 1995.
- FURTADO, Celso. Globalização das Estruturas Econômicas, Política Externa, vol. 1 [4] mar. 1993
- GOLDENSTEIN, Lídia. Repensando a Dependência, Paz e Terra, São Paulo, 1994
- GUIMARÃES, Samuel P. Inovação Tecnológica e Poder, Política Externa, vol. 1 [4] mar. 1993
- HANDABAKA, Alberto Ruibal. Gestão Logística da Distribuição Física Internacional Maltese, São Paulo, 1994.
- KRIEGER, Eduardo M. & GALEMBECK, Fernando A Capacitação Brasileira para a Pesquisa, in SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a Pesquisa Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- LUCENA, Carlos J. P. de Computação In SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a Pesquisa Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- MARTINS, Carlos Benedito. Surgimento e Expansão dos Cursos de Administração no Brasil (1952 - 1983), Ciência e Cultura, São Paulo, 41 (7): 663 - 676, jul., 1989.
- NAISBITT, John. Paradoxo Global, Rio de Janeiro, Campus, 1994
- NEGROPONTE, Nicholas. A Vida Digital, São Paulo, Companhia das Letras, 1995.
- OHMAE, Kenichi. Fim do Estado Nação: A Ascensão das Economias Regionais, Rio de Janeiro, Campus, 1996.
- PRED, Allan. Sistemas de Cidades em Economias Adiantadas. Rio de Janeiro, Zahar, 1977
- RESENDE, Sérgio M. Física in SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a Pesquisa Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- RIVEROS, José M. Química In SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a Pesquisa Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- SCHWARTZMAN, Simon. Ciência, Universidade e Ideologia: A Política do Conhecimento, Rio de Janeiro, Zahar, 1981.
- SILVA, Walzi C. Sampaio da. Inteligência Artificial in SCHAWARTZMAN, Simon. Ciência e Tecnologia no Brasil: A Capacitação Brasileira para a Pesquisa Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- STORPER, Michael. The Limits to Globalization: technology districts and international trade Economic Geography, vol. 68 , jan, 1992, Clark University, Worcester MA.
- TOFFLER, Alvin. Powershift : as mudanças do poder. Rio de Janeiro, Record, 1993.
- VIRILIO, Paul. Velocidade e Política. São Paulo, Estação Liberdade, 1996.

_____. O Espaço Crítico, Rio de Janeiro, Editora 34, 1995.

WALLERSTEIN, Immanuel. The Capitalist World - Economy, Cambridge University Press, Cambridge, 1979.

_____. Geopolitics and Geoculture: essays on the changing world - system Cambridge University Press, Cambridge, 1992.

WALKER, R. B. J. Sovereignty, Identity, Community: reflections on the horizons of contemporary political practice *In* Walker, R. B. J. & Mendlovitz, S. H. Contending Sovereignties, Reinner Boulder, London, 1990.

WITKOWSKI, Nicolas. Ciência e Tecnologia Hoje, São Paulo, Editora Ensaio, 1995.