

Aula 4

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E NOVOS ESPAÇOS INDUSTRIAIS

META

Entender a inovação tecnológica na construção da nova geografia industrial.

OBJETIVOS

Entender o papel atual da inovação tecnológica na formação de novos espaços industriais.

PRÉ-REQUISITOS

Aulas anteriores e aulas das Disciplinas anteriores da área de Geografia Humana e Econômica.

José Wellington Carvalho Vilar

INTRODUÇÃO

Parece haver um consenso entre os estudiosos a respeito da inovação como um processo que tem acelerado as mudanças tecnológicas e possibilitado o surgimento de novos processos e de novos produtos industriais e a reestruturação do sistema produtivo. Tais mudanças não mais correspondem à inovação adaptativa ou acumulativa e sim a uma verdadeira transformação nas bases produtivas e em muitos componentes da realidade sócio-espacial, afetando assim desde a maneira ou o modo de produzir, até a forma de viver e a própria configuração da geografia econômica mundial.

A presente aula tem como objetivo principal entender o papel atual da inovação tecnológica na formação de novos espaços industriais. Para alcançar tal objetivo, o texto está dividido em três momentos: uma discussão teórica sobre os componentes do sistema tecnológico na terceira Revolução Industrial, uma análise dos impactos da inovação tecnológica nas empresas e, por último, uma apreciação sobre os efeitos espaciais desse processo de inovação, com uma preocupação central nos espaços geográficos formados a partir das novas tecnologias produzidas na era da informação.

OS COMPONENTES BÁSICOS DO SISTEMA TECNOLÓGICO NA TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Na visão dos geógrafos espanhóis MÉNDEZ e CARAVACA (1996), a acumulação de inovações radicais que se vem produzindo nas quatro últimas décadas conforma um verdadeiro sistema tecnológico integrado, embora seja identificado por denominações diversas entre vários autores: Castells (2007) denomina de era da informação, Santos (1994) define como capitalismo científico-técnico e de maneira mais convencional é mais conhecida como terceira Revolução industrial.

A chave desse novo sistema é a tecnologia da informação e, segundo o sociólogo espanhol Manuel CASTELLS (2007), as seguintes características constituem o núcleo central do paradigma da tecnologia da informação:

- a) A informação é matéria-prima da tecnologia. Nesse sentido, são tecnologias para atuar sobre as informações e não somente informações para atuar sobre a tecnologia, como acontecia nas revoluções tecnológicas precedentes, mais conhecidas como primeira e segunda Revolução Industrial, como foi estudada na aula de número 3 que trata das fases da configuração territorial dos sistemas industriais;
- b) A imensa capacidade de penetração dos efeitos das novas tecnologias em praticamente todos os processos de nossa existência individual e coletiva;

- c) A lógica da interconexão do sistema capitalista atual em rede;
- d) A tecnologia da informação está baseada na flexibilidade;
- e) A convergência crescente de tecnologias específicas num sistema altamente integrado, dentro do qual as antigas trajetórias isoladas se tornam praticamente indistinguíveis;
- f) A convergência tecnológica se estende cada vez mais em direção a uma interdependência crescente nas áreas da Biologia e Microeletrônica.

Na microeletrônica a fabricação maciça de microprocessadores (chips – Figura 1) cada vez menores, mais potentes, mas rápidos e mais baratos adquire uma posição protagonista no processo consolidação do sistema atual de tecnologia de ponta ou de novas tecnologias.

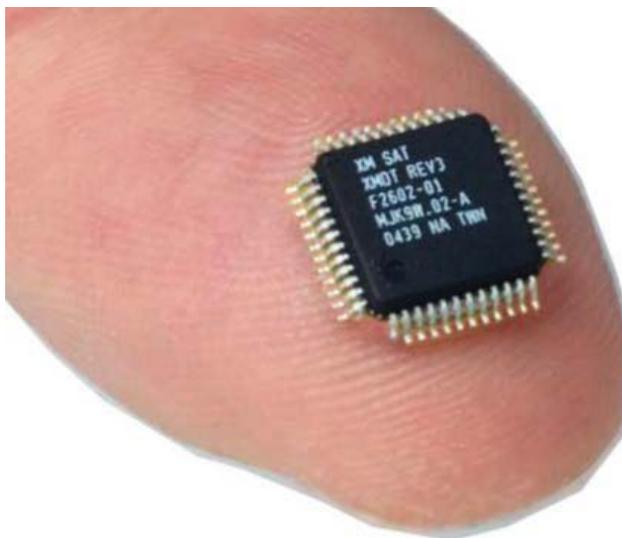


Figura 1. Microprocessadores: a força da revolução da era da informação.
(Fonte: www.blogdoprofessorcarlao.blogspot.com.)

A figura 2 esquematiza os principais componentes desse novo sistema tecnológico com destaque para cinco elementos:

- a) A informática, em sua forma de software e de hardware, tem como objetivo fundamental o armazenamento, processamento e apresentação de informações em grande quantidade e com uma rapidez crescente;
- b) A automação industrial, principalmente a robótica, que aplica o conjunto de informação, transformando-a em variadas formas de trabalho;
- c) As telecomunicações que difundem a informação em rede, em tempo real e a grandes distâncias, praticamente por todo o planeta. Esse avanço das telecomunicações além de diminuir o efeito da distância é uma das pré-condições da globalização;
- d) O uso de instrumentos de precisão que utilizam grande quantidade de informação em forma de equipamentos e sistemas avançados;
- e) O consumo em massa de produtos eletrônicos e de alta tecnologia.

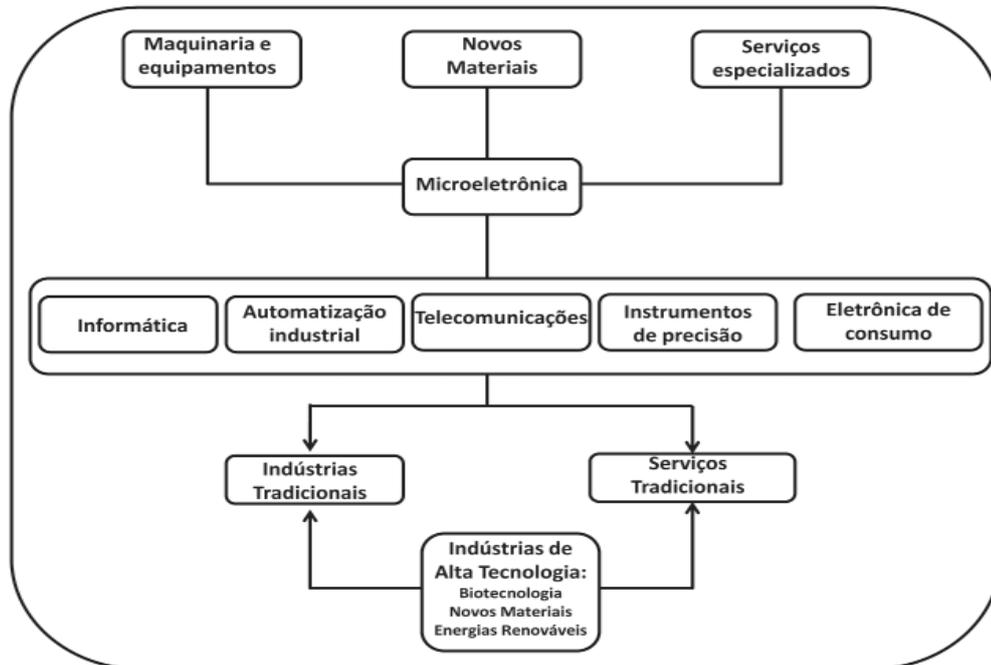


Figura 2. Componentes do novo sistema tecnológico da terceira Revolução Industrial (Fonte: MÉNDEZ e CARAVACA, 1996. (Modificado)).
Organização: José Wellington Carvalho Vilar.

Todo esse conjunto de ramos industriais atuais se constitui em novos setores econômicos baseados na ciência, na tecnologia e na informação. A biotecnologia, a fabricação de novos materiais e os setores que usam energias renováveis se somam a esse quinteto básico conformando o novo sistema industrial, altamente complexo, imbricado, exigente e interdependente. A figura 2 também indica que os avanços nesses setores industriais chaves afetam a numerosas atividades e serviços industriais tradicionais, seja por meio de organizações mais flexíveis, pela racionalização dos processos produtivos ou mesmo pela melhora dos produtos. Em síntese, o novo sistema industrial mostra uma série de características centrais que aqui podem ser assim descritas brevemente:

- Trata-se de transformação baseada no conhecimento na qual o capital intangível adquire protagonismo como fator de competitividade e de crescimento industrial, e por isso pode ser concebido como estratégico;
- Trata-se de tecnologias aplicadas mais aos processos do que aos produtos propriamente ditos, que podem difundir-se praticamente para todos os setores produtivos;
- O caráter imaterial da informação reduz o poder histórico da distância e facilita a segmentação espacial dos processos produtivos e a deslocalização de certos ramos industriais, agora menos dependentes da localização restrita de matérias-primas, das commodities.

OS IMPACTOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS EMPRESAS

De uma perspectiva empresarial, a inovação tecnológica, definida pela OCDE com “a aplicação de novos conhecimentos ou invenções para a melhoria dos processos produtivos ou a modificação destes para a produção de novos bens”, se converteu numa estratégia para aumentar a capacidade competitiva.

A inovação pode assumir diferentes formas, dentre as quais cabe destacar, segundo seu objeto ou destino os seguintes aspectos:

- a) Inovação de processos. São as mais freqüentes e afetam a forma de fazer e organizar tanto o processo produtivo como as atividades complementares. A forma mais habitual de inovação de processo é a renovação da maquinaria para permitir automatização, mas existem outras formas, como por exemplo, a redução dos stocks mediante informatização logística e o uso do famoso sistema Just in time;
- b) Inovação de produto. Na perspectiva de abrir mercados e ampliar os já existentes, o capital introduz novos produtos e moderniza os produtos tradicionais. Os esforços em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, controle de qualidade e a incorporação de novos materiais e componentes ao produto final são os mais habituais e igualmente estratégicos nesses processos de inovação das empresas;
- c) Inovações de gestão e estrutura empresarial. Além da inovação nos processos e nos produtos, verifica-se a necessidade de formas de gestão mais flexível com o objetivo de melhorar o funcionamento das empresas atuando sobre sua organização interna e a forma de administração para rentabilizar ao máximo o esforço tecnológico. A reorganização de indústrias automobilísticas européias e americanas para adequar-se ao “Modelo Toyota”, ou seu crescente esforço em áreas como marketing, publicidade, propaganda e serviços pós-venda podem ajudar a explicar os esforços de inovação gerencial das empresas na terceira Revolução Industrial;

Ao mesmo tempo em que ocorrem impactos nas empresas em si, também se verificam mudanças sobre o sistema produtivo e junto ao mercado de trabalho industrial. As principais mudanças que afetam fortemente a lógica produtiva e espacial da indústria hoje podem ser resumidas em cinco elementos:

- a) Impulso da mundialização econômica e da nova divisão internacional do trabalho. A terceira Revolução Industrial impulsionou o aumento da produtividade do trabalho, a expansão das relações capitalistas no território e mais concretamente a internacionalização das indústrias. O potencial

“deslocalizador” das novas tecnologias da informação, ou seja, a diminuição da força da “distância” pela melhoria acentuada nos meios de transporte e de comunicação, contribuiu bastante para a globalização dos mercados e ao mesmo tempo reforçou a progressiva especialização e hierarquização dos territórios no sistema mundial.

b) Flexibilização funcional e descentralização produtiva. Nas grandes empresas é possível hoje compatibilizar a centralização das decisões e a descentralização da produção. Essa tendência se combina com a facilidade e rapidez da organização da cadeia produtiva ou do tipo de trabalho a realizar, aumentando assim a agilidade de resposta das empresas à instabilidade cíclica do capital.

c) Nova hierarquia dos setores secundários. Hoje é fundamental classificar a indústria a partir do nível de intensidade tecnológica, utilizando-se critérios como o gasto em inovação e desenvolvimento, o consumo de alta tecnologia e a proporção de valor agregado em tecnologia na produção.

d) Transformação quantitativa e qualitativa do emprego industrial. O impacto da tecnologia sobre o emprego industrial deve ser interpretado em relação ao seu uso social e não com uma visão determinista, porque da mesma forma que se verifica perda de emprego em ocupações tradicionais se verifica um aumento da proporção de profissionais e técnicos qualificados. Essa questão, entretanto, é complexa e admite interpretações diferentes, inclusive com a constatação do crescimento do emprego indireto.

e) Terciarização industrial e a integração indústria-serviço. Como já dissemos em aulas anteriores, as mudanças tecnológicas propiciam um aumento do processo produtivo, pois tão importante quanto fabricar e colocar no mercado, são fundamentais as etapas de planejamento e da pós-venda. Esse quadro mais complexo favorece uma crescente demanda pelos chamados profissionais de “colarinho branco” dos escritórios, colocando em cheque a tradicional associação entre indústria-fábrica e abrindo caminho para o surgimento do que a literatura denomina de contínuo indústria-serviço. Critica-se inclusive a tradicional concepção do setor terciário, visto hoje como um conceito obstáculo, dada a sua abrangência e inadequação aos novos marcos tecnológicos.

OS ESPAÇOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS

Além de modificar o funcionamento das empresas e transformar a lógica global dos sistemas produtivos, a inovação tecnológica incidiu fortemente sobre os fatores de localização das atividades econômicas e sobre as relações que o sistema industrial mantém com o espaço geográfico.

Para MÉNDEZ e CARAVACA (1996), os efeitos espaciais da inovação tecnológica podem ser divididos em quatro grupos:

- a) Mudanças nas relações espaço-tempo e densificação das redes de fluxo. Hoje se alteram as coordenadas do espaço-tempo onde se desenvolvem as atividades industriais ao “contrair-se” a distância medida em tempo-custo e são aumentadas as possibilidades de operar de forma sincrônica e ordenada a partir de vários lugares no mundo, o que propicia uma mudança de escala nas relações que as empresas mantêm com seus provedores e clientes. Origina-se assim uma densificação dos fluxos materiais e imateriais e um aumento da dimensão das redes. Carregado de fixos e fluxos, O espaço geográfico assume assim uma centralidade na vida social e econômica.
- b) Nova hierarquia de fatores de localização. Valorizam-se os aspectos associados à qualidade do espaço produtivo. Sobre esse item outros elementos serão discutidos na aula número cinco focada nos problemas da localização industrial.
- c) Redistribuição espacial da indústria e geração de novas desigualdades. Embora tenha se registrado a migração de setores menos exigentes em termos de inovação tecnológica para os países periféricos, o que se tem observado é uma espécie de desnível tecnológico que se reflete em termos sociais e territoriais. Mas os efeitos espaciais da inovação tecnológica também se fazem sentir em setores industriais tradicionais principalmente em países que passaram pela primeira e pela Segunda Revolução Industrial de maneira mais impactante e pioneira, como é o caso da Inglaterra, da França e dos Estados Unidos.
- d) O surgimento de meios inovadores, ou seja, espaços com capacidade para gerar ou difundir inovações, está associado a uma eficiente integração entre os componentes do sistema regional e local na perspectiva de alcançar mercados internacionais.

As principais áreas onde se situam as indústrias de ponta estão situadas nos países desenvolvidos (Figura 3), embora tenha se expandido para os chamados países emergentes, como é o caso do Brasil, que tem se esforçado muito para aumentar sua participação em inovação e tecnologia de ponta.

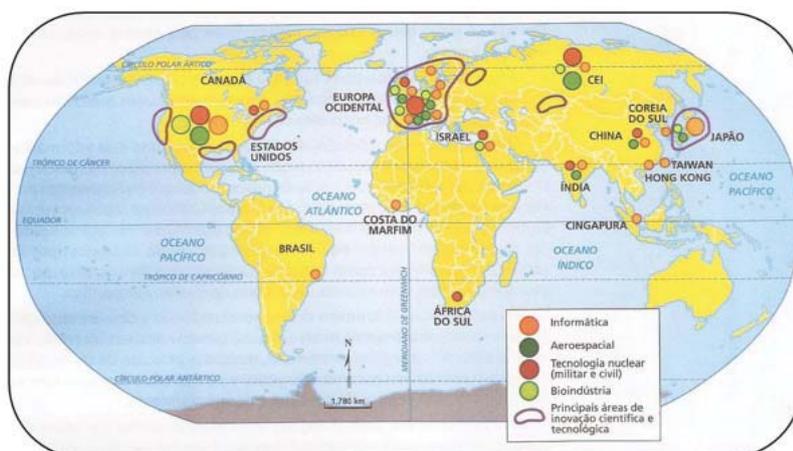


Figura 3. Indústrias de ponta no mundo.
(Fonte: FERREIRA (2003)).

Atualmente, a discussão sobre a localização geográfica da indústria de ponta ou de alta tecnologia é bastante recorrente entre os geógrafos industriais, a exemplo de Benko (1996) na França e de Scott (1988) na Inglaterra. Mas aqui nos limitaremos a apresentar os cinco elementos básicos definidos por MÉNDEZ e CARAVACA (1996) para entender as formas espaciais e os processos territoriais dessa nova configuração geográfica produzida pela indústria high tech.

a) Dispersão inter-regional dos estabelecimentos industriais. Essa dispersão é limitada, não é homogênea como em princípio se poderia pensar, mesmo nos chamados países desenvolvidos da velha Europa ou nos Estados Unidos e no Canadá.

b) Proximidade a universidades e centro de pesquisa. Os novos espaços industriais, a exemplo de tecnopolos, necessitam de sinergia entre instituições de pesquisa ou universidades de grande prestígio acadêmico. A presença ativa de algumas universidades americanas (Stanford, Berkeley, Harvard e o MIT – Instituto Tecnológico de Massachusetts) no processo de formação de centros tecnológicos formando, por exemplo, o famoso Silicon Valley (Figura 4), foram repetidas em várias partes do mundo.

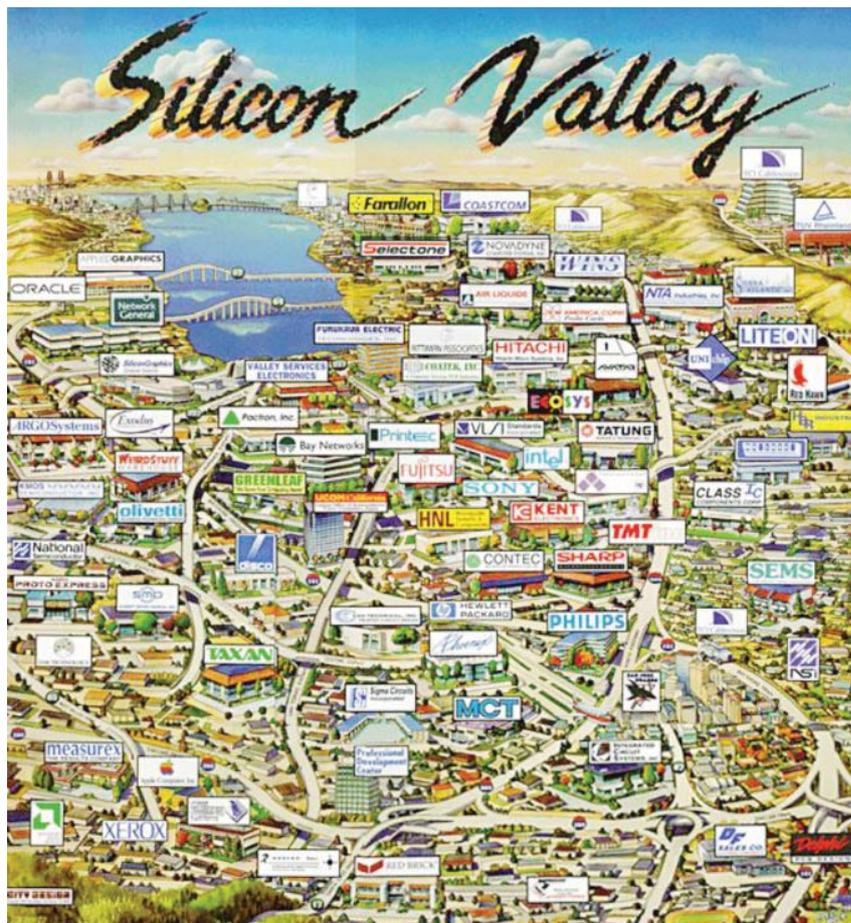


Figura 4. O Silicon Valley – Califórnia – EUA.
(Fonte: www.embaixadorstb.com.br)

- c) Economias externas de aglomeração metropolitana. Na acumulação de capitais fixos (portos, aeroportos, autopistas, redes telemáticas, etc.) e na presença de capital intangível (trabalhadores qualificados, amenidades urbanas, inter-relações pessoais, etc.) em áreas suburbanas de metrópoles como San Francisco, San Diego, Filadélfia ou Denver nos Estados Unidos, junto com os nós de interconexões das redes de fluxo que mobilizam a nova economia mundial, estão as razões da concentração geográfica de polos de alta tecnologia.
- d) Qualidade do entorno ambiental. Hoje, mais do que nunca, há a necessidade de forças econômicas territoriais, ambientais e sociais em sinergia para que a inovação tecnológica de ponta possa se desenvolver.
- e) Proximidade de instalações militares. Esse fator locacional é mais típico da economia norte americano em sua demanda para fins militares de armas de alta tecnologia. Os investimentos do poder público americano e suas conexões com as empresas privadas do país favorecem a localização industrial nas proximidades de grandes centros militares.

O esquema de Benko (1996) esboça os principais aspectos sistêmicos de um tecnopolo, seja no âmbito dos inputs ou de outputs diretos e indiretos (Figura 5).

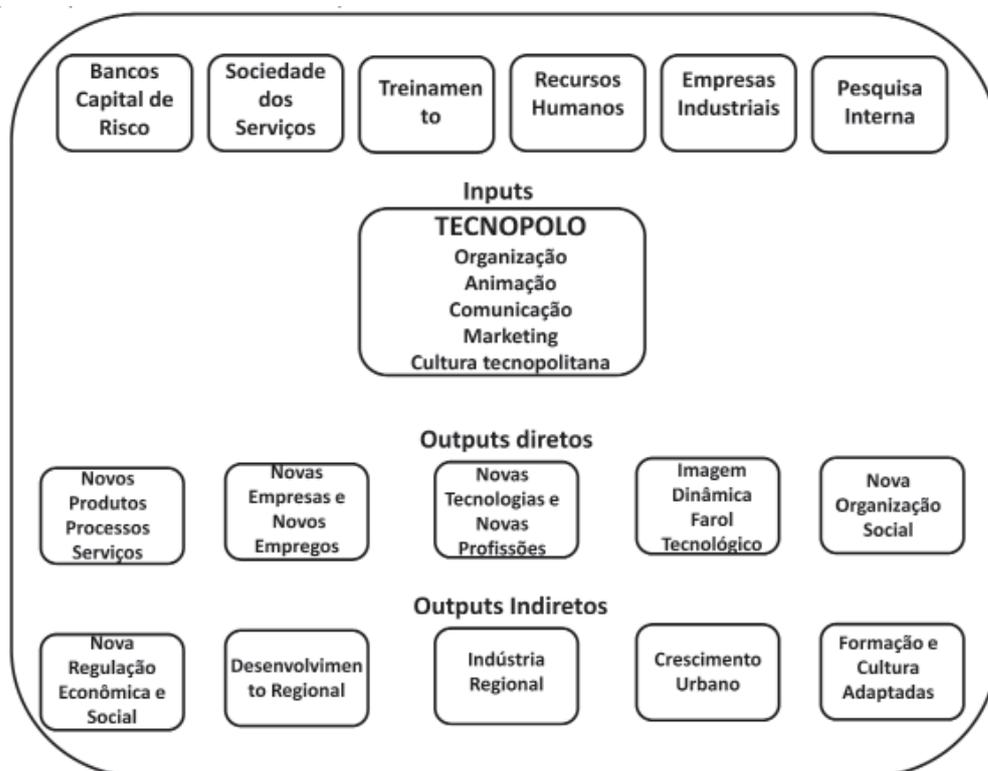


Figura 5. Esquema teórico e funcional de um tecnopolo. (Fonte: BENKO, 1996).

Organização: José Wellington Carvalho Vilar.

Mas discutir os tecnopolos no contexto dos novos tipos e novos espaços industriais não é algo simples. Segundo o geógrafo francês Georges Benko (1996:153), “não é fácil definir um tecnopolo. O termo aparece regularmente na literatura no final dos anos setenta. Para lá de sua imagem poderosa, quase mítica, de modernidade econômica e social, o tecnopolo não constitui um conjunto homogêneo que se declina pelo mesmo modelo”.

Os tecnopolos também conhecidos como parques tecnológicos, com sua mão-de-obra altamente qualificada, são os exemplos mais completos da atual geografia industrial do capitalismo informacional. Na verdade os tecnopolos correspondem aos pontos de conexão da rede mundial de geração de conhecimento e de inovação que se irradia de maneira desigual pelo planeta.

Para Benko (1996:160-161), o tecnopolo é uma imagem que desenha o espaço de produção do século XXI, o lugar de uma nova organização econômica, uma espécie de oferta particular de assentamento urbano, finalmente, o tecnopolo é “uma forma territorial de polarização que se inscreve de uma só vez num espaço supraterritorial.”

O geógrafo espanhol Ricardo Méndez (1997), em sua busca pela lógica espacial do capitalismo global, elabora um esquema didático e que ao mesmo tempo resume e ilustra muito bem essa discussão a respeito da inovação tecnológica e sobre os novos espaços industriais (Figura 6).

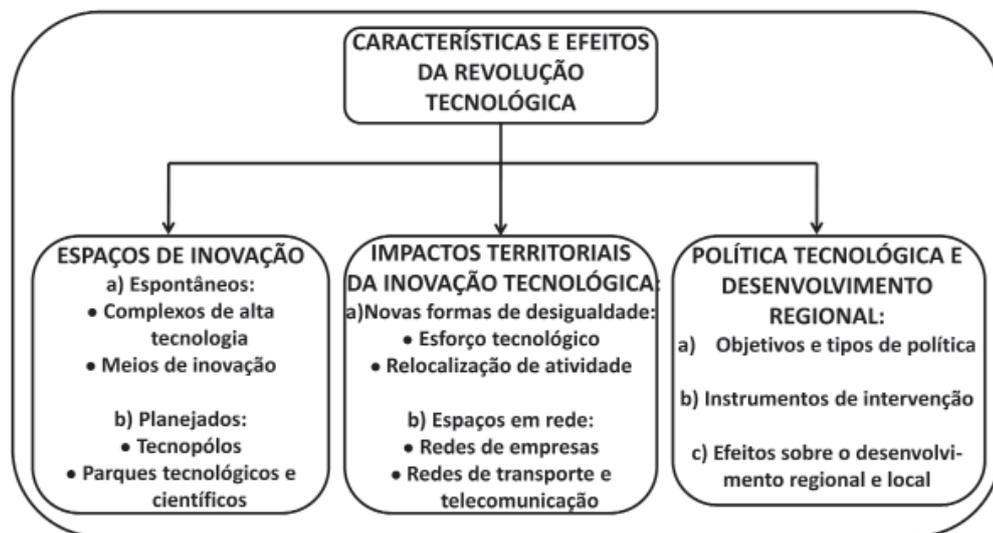


Figura 6. Principais conteúdos para uma geografia da inovação. MÉNDEZ (1997, p.160).

CONCLUSÃO

Nos últimos duzentos e cinquenta anos aproximadamente, todas as revoluções tecnológicas estão associadas ao desenvolvimento rápido de uma série de atividades industriais que produzem e consomem de maneira intensa as novas tecnologias que identificam formas novas de crescimento econômico. Tal situação se repete no momento atual, mas com bases centradas na tecnologia da informação e em inovações constantes, com atividades intensivas em conhecimento, valorização do emprego qualificado, forte terciarização e com oferta e demanda em escala mundial.

Inovação tecnológica e novos espaços industriais produzidos hoje não estão isentas de polêmicas e de posturas antagônicas. Por um lado, estão os que identificam claramente essas forças motrizes da nova onda tecnológica, promovendo então a atração de indústrias de ponta que funcionariam como indutoras tecnológicas do desenvolvimento regional. Por outro, estão os que vêem dificuldades nessa atração de indústrias inovadoras para espaços periféricos e deprimidos, uma vez que a terceira Revolução Industrial é seletiva em sua localização. Questionam-se também as possibilidades reais de difusão de inovação em espaços múltiplos.

Por último, vale ressaltar que o território hoje não é um elemento neutro no processo de inovação tecnológica e na criação de novos espaços industriais, muito pelo contrário, a indústria de alta tecnologia exige um território de alta qualidade, com eficácia relacional e com um bom funcionamento da infra-estrutura material. Nos novos espaços industriais os fluxos e as redes não supõem a morte dos fixos construídos sobre espaço, uma vez que o desenvolvimento industrial hoje é um desenvolvimento dependente de recursos territorialmente específicos, por isso se fala de desenvolvimento territorial como novo paradigma da teoria regional.



RESUMO

Parece haver um consenso entre os estudiosos a respeito da importância da inovação como um processo que tem acelerado as mudanças tecnológicas e possibilitado o surgimento de novos processos e produtos industriais e a reestruturação do sistema produtivo. Tais mudanças não mais correspondem à inovação adaptativa ou acumulativa e sim a uma verdadeira transformação nas bases produtivas e em muito componentes da realidade sócio-espacial, afetando assim desde a maneira ou o modo de produzir, até a forma de viver e a própria configuração da geografia econômica mundial.

Nos últimos duzentos e cinquenta anos aproximadamente, todas as revoluções tecnológicas estão associadas ao desenvolvimento rápido de

uma série de atividades industriais que produzem e consomem de maneira intensa as novas tecnologias que identificam formas novas de crescimento econômico. Tal situação se repete no momento atual, mas com bases centradas na tecnologia da informação e em inovações constantes, com atividades intensivas em conhecimento, valorização do emprego qualificado, forte terciarização e com oferta e demanda em escala mundial.

Os efeitos espaciais da inovação tecnológica podem ser divididos em quatro grupos: a) Mudanças nas relações espaço-tempo e densificação das redes de fluxo; b) Nova hierarquia de fatores de localização; c) Redistribuição espacial da indústria e geração de novas desigualdades e d) O surgimento de meios ou espaços com capacidade para gerar ou difundir inovações.

Atualmente, a discussão sobre a localização geográfica da indústria de alta tecnologia indica alguns elementos básicos para entender as formas espaciais e os processos territoriais: a) Dispersão interregional dos estabelecimentos industriais; b) Proximidade a universidades e centro de pesquisa; c) Economias externas de aglomeração metropolitana; d) Qualidade do entorno ambiental.

A progressiva aceitação da importância estratégica que tem a inovação no mundo de hoje acaba de alguma maneira influenciando as políticas públicas de desenvolvimento regional que colocam a questão tecnológica no centro do debate sobre as formas de geração de vantagens competitivas entre as regiões.

A lógica espacial da indústria no final do século XX e nesse início de século XXI estabelece novas pautas de localização, novas estruturas industriais, novas estratégias espaciais e impactos territoriais os mais variados, mas sempre associados à informação, à tecnologia e a flexibilidade produtiva.

Por último, vale ressaltar que o território hoje não é um elemento neutro no processo de inovação tecnológica e na criação de novos espaços industriais, muito pelo contrário, a indústria de alta tecnologia exige um território de alta qualidade, com eficácia relacional e com um bom funcionamento da infra-estrutura material. Nos novos espaços industriais os fluxos e as redes não supõem a morte dos fixos construídos sobre espaço, uma vez que o desenvolvimento industrial hoje é um desenvolvimento dependente de recursos territorialmente específicos.



ATIVIDADES

Pesquise em dois livros didáticos de Geografia do Ensino Médio a forma de abordagem do tema aqui estudado: inovação tecnológica e novos espaços industriais. Verifique a ênfase dada nos livros didáticos pesquisados à nova configuração territorial produzida pela inovação tecnológica e os efeitos sociais resultantes dessa mudança rápida. A atividade deve ser feita em um quadro com duas colunas; na primeira coluna se identificam os impactos territoriais da inovação tecnológica e na segunda, seus respectivos impactos sociais.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Os livros didáticos são instrumentos da nossa prática pedagógica e muitas vezes ficamos dependentes dos temas existentes nesses livros, por isso é muito rico estudar como determinados temas geográficos são abordados. Tais análises podem ser reveladoras e destacar quais assuntos são mais relevantes para os autores e quais os tipos de abordagens são utilizadas. No caso da inovação tecnológica e dos novos espaços industriais os livros mais recentes tem privilegiado tais temas.



AUTO AVALIAÇÃO

A partir do estudo da presente aula é possível entender os impactos territoriais e sociais da inovação tecnológica atual? De que forma se manifestam esses impactos? Como posso compreender a importância do território para a produção de inovações tecnológicas na terceira Revolução Industrial? Os novos espaços industriais são responsáveis pela concentração ou pela dispersão espacial?



PRÓXIMA AULA

Problemas de localização industrial.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. C. de. **Geografia econômica**. 12 ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- BENKO, G., **Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI**. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- BENKO, G.; LIPIETZ, A. (Orgs.), **As regiões ganhadoras. Distritos e redes. Os novos paradigmas da geografia econômica**. Oeiras: Celta, 1994.
- CASTELLS, M., **A era da informação. Volume 1. Sociedade em rede**. 10 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.
- FERREIRA, G., **Atlas geográfico: espaço mundial**. São Paulo, 2003.
- MÉNDEZ, R.; CARAVACA, I. **Organización industrial y territorio**. Madrid. Editorial Síntesis, 1996.
- MÉNDEZ, R., **Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global**. Barcelona. Ariel, 1997.
- PRECEDO LEDO, A.; VILLARINO PÉREZ. M. **La localización industrial**. Madrid: Editorial Síntesis, 1992.
- SANTOS, M., **Técnica, espaço e tempo. Globalização e meio técnico-científico informacional**. 2 ed. São Paulo: HUCITEC, 1994.
- VELTZ, P., **Mundialización, ciudades y territorios. La economía de archipiélago**. Barcelona: Ariel, 1999.