

Inovação na Era do Conhecimento¹

CRISTINA LEMOS²

O contexto atual se caracteriza por mudanças aceleradas nos mercados, nas tecnologias e nas formas organizacionais, e a capacidade de gerar e absorver inovações vem sendo considerada, mais do que nunca, crucial para que um agente econômico se torne competitivo. Entretanto, para acompanhar as rápidas mudanças em curso, torna-se de extrema relevância a aquisição de novas capacitações e conhecimentos, o que significa intensificar a capacidade de indivíduos, empresas, países e regiões de aprender e transformar este aprendizado em fator de competitividade para os mesmos. Por este motivo, vem-se denominando esta fase como a da Economia Baseada no Conhecimento ou, mais especificamente, Baseada no Aprendizado.

Apesar de muitos considerarem, atualmente, que o processo de globalização e a disseminação das tecnologias de informação e comunicação, permitem a fácil transferência de conhecimento, observa-se que, ao contrário desta tese, apenas informações e alguns conhecimentos podem ser facilmente transferíveis. Elementos cruciais do conhecimento, implícitos nas práticas de pesquisa, desenvolvimento e produção, não são facilmente transferíveis espacialmente, pois estão enraizados em pessoas, organizações e locais específicos. Somente os que detêm este tipo de conhecimento, podem ser capazes de se adaptar às velozes mudanças que ocorrem nos mercados e nas tecnologias e gerar inovações em produtos, processos e em formas organizacionais. Desta forma, se torna um dos limites mais importantes à geração de inovação por parte de empresas, países e regiões o não compartilhamento destes conhecimentos que permanecem específicos e não transferíveis.

Assim, enormes esforços vêm sendo realizados para tornar novos conhecimentos apropriáveis, bem como para estimular a interação entre os diferentes agentes econômicos e sociais para a sua difusão e conseqüente geração de inovações. Reconhece-se, portanto, no contexto

¹ Este artigo foi originalmente publicado em: Lastres, Helena M. M. e Albagli, Sarita Informação e Globalização na Era do Conhecimento, Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda. (www.campus.com.br), capítulo 5, pp. 12 –144, 1999.

² A autora agradece a valiosa contribuição de Helena M. M. Lastres para a elaboração deste artigo.

atual de intensa competição, que o conhecimento é a base fundamental e o aprendizado interativo é a melhor forma para indivíduos, empresas, regiões e países estarem aptos a enfrentar as mudanças em curso, intensificarem a geração de inovações e se capacitarem para uma inserção mais positiva nesta fase.

Este artigo objetiva identificar as principais alterações no entendimento do processo inovativo, e as formas de inovação características da atual fase. Para tal, na seção 2, abordam-se os principais elementos do processo inovativo, sua natureza e fontes, bem como os conhecimentos necessários para sua geração. São discutidos, na seção 3, aspectos do que vem sendo apontado como a Economia Baseada no Conhecimento, e posteriormente, na seção 4, as mudanças mais recentes na dinâmica de geração e aquisição destes conhecimentos e as tendências de intensificação de sua codificação. Objetiva-se enfocar, na seção 5, a relevância do aprendizado como processo central para a inovação e, na seção 6, os novos formatos organizacionais que vêm sendo considerados como mais adequados para se participar deste processo. Na seção 7, apresentam-se argumentos sobre a importância de sistemas locais na geração de inovação. Discutem-se, na seção 8, as alterações por que vêm passando políticas de promoção de inovações e, por fim, na conclusão, argumenta-se que, se houve uma mudança na compreensão deste processo, é necessário que as novas políticas reconheçam e incorporem tais alterações, reformulando seus formatos e objetivos.

NOVOS ELEMENTOS NO PROCESSO DE INOVAÇÃO

No âmbito da economia, ao longo deste século, muito vem se discutindo sobre a inovação, sua natureza, características e fontes, com o objetivo de buscar uma maior compreensão de seu papel frente ao desenvolvimento econômico, ressaltando-se como marco fundamental a contribuição de Joseph Schumpeter, na primeira metade deste século, que enfocou a importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento de empresas e da economia.

De forma genérica, as inovações podem ser radicais ou incrementais. Pode-se entender a inovação radical como o desenvolvimento e introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Este tipo de inovações pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores, mercados. Também significam redução de custos e aumento de qualidade em produtos já existentes. Algumas importantes inovações radicais, que causaram impacto na economia e na sociedade como um todo e alteraram para sempre o perfil da economia mundial, podem ser lembradas, como por exemplo, a introdução da máquina a vapor, no final do século XVIII, ou o

desenvolvimento da microeletrônica, a partir da década de 1950 do atual século. Estas e algumas outras inovações radicais impulsionaram a formação de padrões de crescimento, com a conformação de paradigmas tecno-econômicos (Freeman, 1988).

As inovações podem ser ainda de caráter incremental, referindo-se a introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial (Freeman, 1988). Inúmeros são os exemplos de inovações incrementais, muitas delas imperceptíveis para o consumidor, podendo gerar crescimento da eficiência técnica, aumento da produtividade, redução de custos, aumento de qualidade e mudanças que possibilitem a ampliação das aplicações de um produto ou processo. A otimização de processos de produção, o *design* de produtos ou a diminuição na utilização de materiais e componentes na produção de um bem podem ser consideradas inovações incrementais.

Até pouco tempo, era grande a rigidez para caracterizar o processo de inovação, suas fontes de geração e formas como se realiza e difunde. Evidentemente que a compreensão do processo de inovação está estreitamente influenciada pelas características dominantes de contextos histórico-econômicos específicos. Atualmente, aspectos negligenciados por não terem relevância nos períodos em questão começam a ser plenamente reconhecidos como de papel fundamental para o êxito do processo inovativo. À medida em que melhor se conhecem as especificidades da geração e difusão de inovação, mais se sabe sobre sua importância para que empresas e países reforcem sua competitividade na economia mundial.

Cabe ressaltar que, em correntes tradicionais da economia, ainda hoje existem dificuldades de análise do processo inovativo. Estas vertentes, em geral, consideram a tecnologia como um fator exógeno à dinâmica econômica, que se encontra facilmente disponível e transferível a qualquer agente econômico. Consideram, ainda, que processo inovativo é igual para estes agentes, independentemente do seu tipo, setor, estágio de capacitação tecnológica, local ou país em que está localizado.

Diferentemente desse enfoque, destacam-se, neste capítulo a abordagem neo-schumpeteriana que aponta para uma estreita relação entre crescimento econômico e as mudanças que ocorrem com a introdução e disseminação de inovações tecnológicas e organizacionais. Compreende-se, sob este ponto de vista, que os avanços resultantes de processos inovativos são fator básico na formação dos padrões de transformação da economia, bem como de seu desenvolvimento de longo prazo.

Entretanto, reconhece-se que o entendimento existente sobre a natureza das inovações e seus efeitos sobre o crescimento econômico são ainda limitados. A busca de uma maior compreensão deste processo levou ao notável crescimento dos estudos nesta área, ao longo das últimas décadas. À medida em que se intensificaram formas anteriormente não sistematizadas no estudo do processo inovativo, novos aspectos puderam ser incorporados ao quadro de referência anterior.

Desta forma, noções lineares sobre o processo inovativo – como aquelas que o tratavam como resultado das atividades realizadas na esfera da ciência, que evoluiria unidirecionalmente para a tecnologia, até chegar à produção e ao mercado – já não se colocam mais no centro do debate. Adicionalmente, na mesma medida que a ciência não pode ser considerada como fonte absoluta de inovações, também as demandas que vêm do mercado não devem ser tomadas como o único elemento determinante do processo de inovação, como apresentavam teses contrárias³.

Quando se aceita a existência de uma estrutura complexa de interação entre o ambiente econômico e as direções das mudanças tecnológicas, deixa-se de compreender o processo de inovação como um processo que evolui da ciência para o mercado, ou como seu oposto, que o mercado é a fonte das mudanças. Os diferentes aspectos da inovação a tornam um processo complexo, interativo e não linear. Combinados, tanto os conhecimentos adquiridos com os avanços na pesquisa científica, quanto as necessidades oriundas do mercado levam a inovações em produtos e processos e a mudanças na base tecnológica e organizacional de uma empresa, setor ou país, que podem se dar tanto de forma radical como incremental.

Longe de ser linear, o processo inovativo se caracteriza por ser descontínuo e irregular, com concentração de surtos de inovação, os quais vão influenciar diferentemente os diversos setores da economia em determinados períodos. Além de não obedecer a um padrão linear, contínuo e regular, as inovações possuem também um considerável grau de incerteza, posto que a solução dos problemas existentes e as consequências das resoluções são desconhecidas *a priori*. Revelam, por outro lado, um caráter cumulativo, tendo em vista que a capacidade de uma empresa realizar mudanças e avanços, dentro de um padrão estabelecido, é fortemente influenciada pelas características das tecnologias que estão sendo utilizadas e pela experiência acumulada no passado (Dosi, 1988).

³ Para detalhes sobre a crítica ao modelo linear e o longo debate acerca dos argumentos de *science* ou *technology-push* e *demand* ou *market-pull*, ver, entre outros, Freeman, 1988; Lastres, 1993; e Lemos, 1996.

Com a maior compreensão sobre a natureza e as fontes de geração de inovações, flexibilizou-se a abrangência de sua definição e ampliou-se o leque de atividades consideradas como de inovação. De forma geral, considera-se, atualmente, que a mesma envolve diferentes etapas no processo de obtenção de um produto até o seu lançamento no mercado. Não significa algo necessariamente inédito, nem resulta somente da pesquisa científica. Não se refere apenas a mudanças na tecnologia utilizada por uma empresa ou setor, mas inclui também mudanças organizacionais, relativas às formas de organização e gestão da produção.

A definição de inovação que vem sendo mais comumente utilizada caracteriza-a, portanto, como a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais (Dosi, 1988). Objetivando apontar para as possibilidades de inovação em países em desenvolvimento, Mytelka (1993) desfaz a noção de que inovação deve ser algo absolutamente novo no mundo e colabora para a sua compreensão, ao focar a inovação sob o ponto de vista do agente econômico que a está implementando. Assim, considera inovação o processo pelo qual produtores dominam e implementam o projeto e produção de bens e serviços que são novos para os mesmos, a despeito de serem ou não novos para seus concorrentes - domésticos ou estrangeiros.

Importante também foi o entendimento de que cada uma das fontes de geração de inovações – baseadas na ciência, ou na experiência cotidiana de produção, *design*, gestão, comercialização e *marketing* dos produtos – pode ter maior relevância e impacto distinto para o processo, dependendo sobremaneira da estrutura e tipo da empresa, dos setores e países em questão. Está também relacionada à natureza da inovação, se se refere a aperfeiçoamentos ou se representa rupturas nos sistemas tecnológicos, ou seja, se são inovações incrementais ou radicais.

Da mesma forma, cada uma destas fontes de inovação vai ser em maior ou menor grau prevacente, dependendo do estágio em que se encontra o paradigma. Na emergência de um paradigma, quando novas tecnologias surgem com mais intensidade, parece ser mais evidente que as fontes baseadas em conhecimentos científicos possuem papel fundamental para a introdução de inovações de cunho mais radical. Já em sua maturidade, quando as tecnologias já estão dominadas, as fontes relacionadas a conhecimentos adquiridos com a experiência da empresa se tornam mais e mais importantes para que as firmas estejam aptas a gerar aperfeiçoamentos e obter inovações incrementais (Freeman, 1988).

Assim, é necessário considerar que uma empresa não inova sozinha, pois as fontes de informações, conhecimentos e inovação podem se localizar tanto dentro, como fora dela. O processo de inovação é, portanto,

um processo interativo, realizado com a contribuição de variados agentes econômicos e sociais que possuem diferentes tipos de informações e conhecimentos. Esta interação se dá em vários níveis, entre diversos departamentos de uma mesma empresa, entre empresas distintas e com outras organizações, como aquelas de ensino e pesquisa. O arranjo das várias fontes de idéias, informações e conhecimentos passou, mais recentemente, a ser considerado uma importante maneira das firmas se capacitarem para gerar inovações e enfrentar mudanças, tendo em vista que a solução da maioria dos problemas tecnológicos implica no uso de conhecimento de vários tipos.

Observa-se que a emergência do atual paradigma, baseado nas novas tecnologias de informação e comunicação, que possibilitou uma transformação radical nas formas de comunicação e de troca de informações, colocou em relevo as características elencadas acima, ou seja, a importância das diferentes fontes de inovação e da interação entre as mesmas. Contribuiu, ainda, para compreender que estes aspectos do processo de inovação sempre estiveram presentes mas, no atual contexto, são mais do que nunca condição necessária para a geração de inovações. O fato é que o processo de inovação aumentou consideravelmente sua velocidade nas últimas décadas. A aceleração da mudança tecnológica é de tal ordem, que se nota uma alteração radical no uso do tempo na economia, com uma crescente redução do tempo de produção de bens – por meio da utilização das novas tecnologias, formas organizacionais e técnicas de gestão da produção – e também de consumo dos bens – com a planejada diminuição do tempo de vida dos produtos. A necessidade de colaboração, mesmo para grandes conglomerados, torna-se, portanto, muito maior, para que se possa acompanhar o ritmo destas mudanças e não ficar para trás. Desta forma e que se observa a crescente articulação dentro das empresas e entre estas e outras organizações, em especial, as instituições de pesquisa.

A ECONOMIA BASEADA NO CONHECIMENTO E NO APRENDIZADO

Desde o pós-guerra, vem se reconhecendo, paulatinamente, que a produtividade e competitividade dos agentes econômicos depende cada vez mais da capacidade de lidar eficazmente com a informação para transformá-la em conhecimento. Uma grande e crescente proporção da força de trabalho passou a estar envolvida na produção e distribuição de informações e conhecimento e não mais na produção de bens materiais, gerando reflexos no crescimento relativo do setor de serviços, frente ao industrial. Desta forma, apontou-se para uma tendência de aumento da importância dos recursos intangíveis na economia – particularmente nas formas de educação e treinamento da força de trabalho e do conhecimento adquirido com investimento em pesquisa e desenvolvimento.

A emergência do atual paradigma intensificou a relevância destas características e a importância dos recursos intangíveis na economia. As tecnologias de informação e comunicação propiciam o desenvolvimento de novas formas de geração, tratamento e distribuição de informações. Através de ferramentas de base eletrônica que diminuíram enormemente o tempo necessário para comunicação, transformam-se as formas tradicionais de pesquisa, desenvolvimento, produção e consumo da economia, facilitando e intensificando a muito rápida ou instantânea comunicação, processamento, armazenamento e transmissão de informações em nível mundial a custos decrescentes. Três aspectos devem ser destacados no que se refere a estas novas tecnologias.

O primeiro são os avanços observados na microeletrônica – que tiveram como consequências de maior impacto para a economia e para sociedade o desenvolvimento do setor de informática e a difusão de microcomputadores e de *softwares* que vêm englobando grande parte das tarefas que anteriormente eram realizadas pelo trabalho humano direto. O segundo se refere aos avanços nas telecomunicações. A introdução e disseminação de algumas das novas tecnologias, como por exemplo, as comunicações via satélite e a utilização de fibras óticas, revolucionaram os sistemas de comunicação. Por fim, a convergência entre estas duas bases tecnológicas, permitiu o acelerado desenvolvimento dos sistemas e redes de comunicação eletrônicos mundiais.

A difusão dessas novas tecnologias permitiu a expansão das relações e da troca de informações possibilitando a interação entre diferentes unidades dentro de uma empresa – como a pesquisa, engenharia, *design* e produção – e fora dela, com outras empresas ou outros agentes que detenham distintos tipos de conhecimentos. A incorporação de ferramentas, cada vez mais velozes e de menor custo, se dá em todos os setores da economia, permitindo acesso a informações como nunca foi possível e, para aqueles que concentram esforços na aquisição de conhecimentos, uma maior capacidade de gerar alternativas tecnológicas.

Estas tecnologias alteraram radicalmente os padrões até então estabelecidos e vêm exercendo uma influência decisiva em inúmeros aspectos das esferas sócio-econômico-político-cultural. Assim é que se considera que as mesmas são a base técnica do que vem sendo chamado por alguns autores de “revolução informacional”, que contribui para a conformação de uma nova Era, Sociedade ou Economia da Informação, do Conhecimento ou do Aprendizado, conforme a maior ênfase que se considere que deve ser dada a um destes aspectos (Lojkin, 1995; Castells, 1997; Foray e Lundvall, 1996; Lundvall e Borrás, 1998; e Cassiolato e Lastres, 1999, entre outros).

A despeito da atual maior visibilidade das informações, alguns autores argumentam que esta fase se caracteriza pelo fácil acesso às informações, mas ponderam que o conhecimento é central, e sem ele não é possível decodificar o conteúdo das informações e transformá-las em conhecimento. Assim, preferem se referir a mesma como a Economia Baseada no Conhecimento.

A ênfase no conhecimento deve-se, também, ao fato de que as tecnologias líderes desta fase são resultado de enormes esforços de pesquisa e desenvolvimento. As altas taxas de inovações e mudanças recentes implicam, assim, em uma forte demanda por capacitação para responder às necessidades e oportunidades que se abrem. Exigem, por sua vez, novos e cada vez maiores investimentos em pesquisa, desenvolvimento, educação e treinamento. Argumenta-se, desta forma, que os instrumentos disponibilizados pelo desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação – equipamentos, programas e redes eletrônicas de comunicação mundiais – podem ser inúteis se não existir uma base capacitada para utilizá-los, acessar as informações disponíveis e transformá-las em conhecimento e inovação.

Na atual fase, na qual se destacam dois fenômenos interrelacionados, o processo de aceleração das inovações e a globalização em curso, aparentemente a disponibilização de meios técnicos que possibilitam o acesso a informações, torna o conhecimento transferível para todos. Nota-se que os conhecimentos envolvidos na geração de inovações podem ser tanto codificados como tácitos, públicos ou privados e vêm se tornando cada vez mais interrelacionados. A informação e o conhecimento codificado podem ser facilmente transferidos através do mundo, mas o conhecimento que não é codificado, aquele que permanece tácito, só se transfere se houver interação social, e esta se dá de forma localizada e enraizada em organizações e locais específicos.

Assim, para se entender a formação do conhecimento, deve-se ter em conta as especificidades das relações estabelecidas dentro das firmas e entre diferentes firmas e outros agentes econômicos e sociais, as características das relações industriais em nível local, nacional e regional, além de outros fatores institucionais, que evidentemente contribuem para compreensão das diferenças nas formas de aquisição de conhecimento e na capacidade inovativa de cada um destes níveis.

A relevância do conhecimento como base da inovação e recurso fundamental desta fase impõe a exploração e interação das mais diferentes fontes para sua obtenção. Com todos os recursos disponíveis atualmente e com a rapidez com que as mudanças vêm se dando, há uma exigência crescente de combinação de fontes informação e

conhecimento, facilitada por estes recursos. Isto levou a um crescimento substancial do grau de interação entre organizações.

Neste sentido, muitos autores vêm reconhecendo, no período atual de mudança radical, que o conhecimento e o aprendizado possuem papel chave e afetam a economia e a sociedade como um todo. Dentre aqueles que argumentam que tais mudanças se dão no modo de geração e difusão de conhecimento, nas fontes de crescimento e de competitividade e nos processos de aquisição de capacitação, incluem-se Foray e Lundvall (1996), os quais destacam especialmente a mudança na dinâmica de formação do conhecimento, a aceleração do processo de aprendizado interativo e a crescente importância das redes de cooperação, pontos que serão abordados mais detalhadamente nas próximas seções.

MUDANÇA NA DINÂMICA DO CONHECIMENTO

Conforme apontado anteriormente, as mudanças características do novo paradigma imprimiram uma nova dinâmica nas formas de geração e aquisição de conhecimento e com mudanças nas relações entre conhecimento tácito e codificado. Visando maiores chances de apropriação do conhecimento, vem se notando uma necessidade intensificada de capacitação e expansão das fronteiras do conhecimento codificado.

A tendência a uma codificação crescente do conhecimento, relaciona-se fundamentalmente às velozes mudanças na geração desse conhecimento e de inovações. O processo de codificação do conhecimento vem sendo intensificado, em última instância, para dotar o conhecimento de novos atributos que o tornem similares aos bens tangíveis e convencionais, aproximando-o de uma mercadoria, objetivando facilitar sua apropriação para uso privado ou comercialização. Transformando-se em uma mercadoria com características bastante específicas, o conhecimento codificado como informação permite ser armazenado, memorizado, transacionado e transferido, além de poder ser reutilizado, reproduzido e comercializado indefinidamente, a custos extremamente baixos. Assim é que se argumenta sobre uma tendência à expansão cumulativa da base de conhecimentos codificados (Cowan e Foray, 1998).

Para melhor definição da relação entre os dois tipos de conhecimento, cabe salientar que conhecimento codificado refere-se ao conhecimento que pode ser transformado em uma mensagem, podendo ser manipulado como uma informação. Atualmente, é grande a facilidade de transferência do conhecimento codificado, por meio de ferramentas como as mencionadas anteriormente. Conhecimento tácito, por seu turno, é o conhecimento que não pode ser explicitado formalmente ou

facilmente transferido, refere-se a conhecimentos implícitos a um agente social ou econômico, como as habilidades acumuladas por um indivíduo, organização ou um conjunto delas, que compartilham de atividades e linguagem comum. Não está disponível no mercado para ser vendido ou comprado e requer um tipo específico de interação social, similar ao processo de aprendizado, para que seja transferido (Lundvall e Borrás, 1998; e Cowan e Foray, 1988).

Alerta-se, entretanto, para os limites inerentes ao processo de codificação do conhecimento. Não se deve supor que todo conhecimento tácito tende a ser codificado e que os dois tipos de conhecimento podem ser tratados de forma substitutiva ou excludente. Tal alerta mostra-se importante porque alguns autores tendem a considerar, atualmente, que se verifica um aumento relativo do estoque de conhecimento codificado frente ao de conhecimento tácito, o que conduziria em última instância à codificação completa do conhecimento. Entretanto, existem poucas evidências empíricas que comprovem a alteração da proporção de cada um dos dois tipos no estoque total de conhecimento.

Em direção contrária à assertiva de que a codificação pode atingir todo tipo de conhecimento tácito, considera-se que o processo de codificação nunca será completo, “...car la codification n’offre que des solutions incomplètes à l’expression de la connaissance” (Cowan e Foray, 1998: 315). Isto significa que toda codificação de um conhecimento é acompanhada de criação equivalente na base do conhecimento tácito. Ambos os conhecimentos, tácito e codificado, devem ser tratados como complementares, pois sempre haverá alguma forma de conhecimento tácito específico implícita nas práticas comuns a cada firma, setor ou região. Ou seja, ao mesmo tempo em que se observa uma expansão cumulativa na base do conhecimento codificado, esta codificação será sempre incompleta, pois intensifica-se a importância e irredutibilidade do conhecimento tácito como recurso fundamental, que permanece na esfera de indivíduos e empresas específicas.

Apesar de ser permanentemente vital na inovação, o conhecimento tácito, por suas características bastante peculiares, só é compartilhado através da interação humana, nas relações realizadas entre indivíduos ou organizações em ambientes com dinâmica específica, o que, em última instância, torna a inovação localizada e restrita ao âmbito dos agentes envolvidos. A capacitação necessária para compreender e usar os códigos locais pode se dar somente com sua inserção nas redes de relações para participação do processo de aprendizado interativo.

O sucesso de alguns arranjos produtivos com concentração geográfica, como os distritos industriais que apresentam forte dinâmica, ilustra sobremaneira tal consideração. Os agentes de tais arranjos detêm

um considerável estoque de conhecimento tácito, que circula eficazmente para a difusão de conhecimento local, com custos extremamente baixos. Não existe necessidade de uma intensificação da codificação dos mesmos, muitas vezes porque atuam no mesmo setor, conjunto de tecnologias, conhecimentos ou cadeia produtiva, compartilhando dos mesmos recursos e capacitações. A codificação do conhecimento nestes tipos de arranjo, por seu turno, é também relacionada aos contextos específicos onde se compartilham códigos, linguagem comum, identidade, confiança e conhecimentos tácitos necessários para a interpretação precisa da mensagem codificada.

Neste sentido, o acesso aos conhecimentos específicos de uma firma, arranjo ou setor pode explicar em larga medida a intensificação dos esforços para a formação de redes de cooperação no contexto atual, objetivando a criação de uma interação positiva para a absorção dos conhecimentos tácitos existentes.

Chega-se, portanto, a uma importante observação para compreensão das formas de geração e difusão de conhecimento. Atualmente existem possibilidades concretas de acesso e transferência de informações/conhecimento codificado, propiciadas pelas novas tecnologias de informação e comunicação. Entretanto, estas possibilidades não são distribuídas equanimemente para todos, com informações acessíveis para qualquer empresa, setor, país ou região. Por outro lado, o acesso à informações/conhecimento codificado não é suficiente para que um indivíduo, empresa, país ou região se adapte às condições técnicas e de evolução do mercado. É crucial que estes agentes mantenham interação social com outros. As mudanças são muito rápidas e somente aqueles que estão envolvidos na criação do conhecimento possuem possibilidades reais de acesso aos seus resultados.

Ressalta-se que apenas poucas empresas ou países no mundo concentram as maiores taxas de investimento na geração de conhecimento – traduzido em atividades de pesquisa, desenvolvimento, educação e treinamento – e de inovações e, portanto, a maior participação no ambiente competitivo mundial, enquanto outros permanecem marginais a este processo. Além disso, cada vez mais os investimentos em capacitação para participar da Economia do Conhecimento se tornam maiores, dificultando ainda mais a entrada de empresas e países distantes deste processo.

O PROCESSO DE APRENDIZADO INTERATIVO

Conforme já argumentado, crescentemente se reconhece a importância do aprendizado contínuo e interativo no processo de inovação. Ao mesmo tempo em que isso se verifica, as características já ressaltadas do atual paradigma – baseado fortemente no conhecimento e com mudanças extremamente rápidas – impõem uma maior intensificação deste aprendizado. A existência de uma capacitação adequada através de aprendizado constante é necessária para enfrentamento das mudanças e isso se dá de forma mais completa com a interação para a troca de informações, conhecimento codificado e tácito e a realização de atividades complementares entre eles.

O processo de geração de conhecimentos e de inovação vai implicar, portanto, no desenvolvimento de capacitações científicas, tecnológicas e organizacionais e esforços substanciais de aprendizado com experiência própria, no processo de produção (*learning-by-doing*), comercialização e uso (*learning-by-using*); na busca incessante de novas soluções técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento ou em instâncias menos formais (*learning-by-searching*); e na interação com fontes externas, como fornecedores de insumos, componentes e equipamentos, licenciadores, licenciados, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, agências e laboratórios governamentais, entre outros (*learning-by-interacting*).

Conforme salientado anteriormente, o reconhecimento das diversas fontes de conhecimento foi muito importante para a compreensão da forma como é conduzido o processo inovativo. Como resultado, uma das importantes percepções atuais é que o processo inovativo é um processo de interação de natureza social. O grau de interação com que se dá o aprendizado vai variar conforme os agentes envolvidos, o tipo de relação que mantêm entre si, a existência de linguagem comum, identidades, sinergias, confiança, assim como o ambiente em que se inserem.

No momento atual, caracterizado por uma competição que não se dá apenas via preços, o mais importante não é apenas ter acesso a informação ou possuir um conjunto dado de habilidades, mas fundamentalmente ter capacidade para adquirir novas habilidades e conhecimentos (*learnig-to-learning*). Isto se traduz na capacidade de aprender e de transformar o aprendizado em fator competitivo. Ou seja, na possibilidade de constante reconstrução das habilidades dos indivíduos e das competências tecnológica e organizacional da firma (Lundvall e Borrás, 1998). O aprendizado é importante tanto para se adaptar às rápidas mudanças nos mercados e nas condições técnicas, como também para gerar inovações em produtos, processos e em formas organizacionais.

Argumenta-se que o conhecimento é o principal recurso e o aprendizado o processo central desta fase. Assim, na Economia Baseada no Conhecimento, a preocupação com o processo de aprendizado se torna ainda mais crucial, tanto que alguns autores denominam o atual período mais precisamente como da Economia Baseada no Aprendizado (Lundvall e Borrás, 1998; Cassiolato e Lastres, 1999).

Conforme já mencionado, o destaque a cada um destes aspectos pode variar conforme a ênfase que se propõe. Lundvall e Borrás (1998:35) ressaltam, por exemplo, que “a razão mais fundamental da preferência por usar a Economia do Aprendizado como conceito chave é que este enfatiza a alta taxa de mudança econômica, social e técnica que perpassa continuamente o conhecimento especializado (e codificado). E torna claro que o que realmente importa para o desempenho econômico é a habilidade de aprender (e esquecer) e não o estoque de conhecimento”.

Apesar desta discussão geralmente colocar-se para tecnologias avançadas, em grandes corporações e países desenvolvidos, aponta-se para a importância do aprendizado também em empresas ou países que se concentram em atividades tradicionais e de baixo conteúdo tecnológico. Desta forma, deve-se evitar a crença que em setores menos intensivos em conhecimento, o processo de aprendizado deve ser negligenciado. Pelo contrário, em todos os setores da economia existem possibilidades de aprendizado, aperfeiçoamentos e mudanças.

NOVOS FORMATOS ORGANIZACIONAIS

Da mesma forma que se identificam os principais recursos e processos, podem ser também apontados os formatos dominantes na atual fase. Assim, e como uma decorrência da discussão travada acima, vem se considerando a formação de redes como o formato organizacional mais adequado para promover o aprendizado intensivo para a geração de conhecimento e inovações.

Até há pouco tempo, as análises econômicas relativas a atividades inovativas se concentravam no estudo de inovações individuais e específicas. Somente a partir de meados da década de 80, intensificaram-se as investigações de formatos organizacionais forjados para enfrentar inovações.

Duas especificidades passaram a ser consideradas elementos de influência no desenvolvimento econômico e na sua capacidade de inovação: (i) os variados formatos organizacionais em redes para promoção da interação entre diferentes agentes, nos quais mencionam-

se, entre outros, alianças estratégicas, arranjos locais de empresas, *clusters* e distritos industriais, e (ii) o ambiente onde estes se estabelecem.

Indica-se uma tendência crescente de constituição de formatos organizacionais específicos entre diferentes tipos de agentes sociais e econômicos, em ambientes propícios para a geração de inovações, envolvendo desde etapas de pesquisa e desenvolvimento e produção, até a comercialização. Tais formas de interação vêm interligando as diversas unidades dentro de uma empresa, bem como articulam diferentes empresas e outros agentes – destacando-se, particularmente, instituições de ensino e pesquisa, organismos de infra-estrutura, apoio e prestação de serviços e informações tecnológicas, governos locais, regionais e nacionais, agências financiadoras, associações de classe, fornecedores de insumos, componentes e tecnologias e clientes – visando promover uma fertilização cruzada de idéias, responder e se adequar às rápidas alterações, com a promoção de mudanças e aperfeiçoamentos nas estruturas de pesquisa, produção e comercialização.

Estes novos formatos são vistos, portanto, como a forma mais completa para permitir a interação e o aprendizado, assim como a geração e troca de conhecimento. Alguns autores caracterizam a formação e operação de redes como um fenômeno intimamente ligado à emergência do sistema de produção intensivo em informação e como a principal inovação organizacional associada ao atual paradigma (Freeman, 1991; Lemos, 1996).

Conforme já ressaltado, com o potencial oferecido pelos novos meios técnicos disponibilizados com as tecnologias de informação e comunicação, intensifica-se a geração e absorção de conhecimento e as possibilidades de implementação de inovações. As exigências de especialização ao longo da cadeia de produção se tornam cada vez maiores. As tecnologias estão crescentemente baseadas em diferentes disciplinas e a maioria das empresas não possui capacitação ou recursos para dominar toda esta variedade. As novas tecnologias acarretam, assim, tanto os meios para a cooperação, como a necessidade de criação de mais intensivas e variadas formas de interação e aprendizado intensivo. A parceria é considerada uma condição para a especialização, uma vez que capacita os agentes envolvidos para o desenvolvimento de competências interrelacionadas e a participação em redes se torna um imperativo para a sobrevivência das empresas.

Além disso, as redes permitem às empresas a possibilidade de identificar oportunidades tecnológicas e impulsionar o processo inovativo. Considerando-se a existência de dificuldades cada vez maiores de obtenção de conhecimento e realização de pesquisa e desenvolvimento que abranjam as mais diversas áreas, e a complementaridade tecnológica

é vista como um forte motivo de inserção em redes. Participar destas é uma forma útil de monitorar novos desenvolvimentos e de avaliar, através de processo de interação, outras tecnologias que não as disponíveis pela firma, necessárias para a viabilização de uma inovação. A participação em redes pode proporcionar um largo conjunto de experiências, estimulando o aprendizado e gerando conhecimento coletivo, e este aprendizado promovido entre os agentes é considerado como uma de suas maiores contribuições.

As redes também podem enriquecer o ambiente territorial através das oportunidades que oferecem de troca de informações, transmissão de conhecimento explícito ou tácito, e mobilidade de competências. A participação de variados agentes é importante para o desenvolvimento de conhecimento conjunto, destacando-se especialmente as instituições de ensino e pesquisa que atuam na promoção destas atividades e tem importante papel de possibilitar a abertura da rede a um largo número de usuários locais potenciais (Lemos, 1996).

A DIMENSÃO LOCAL DA INOVAÇÃO

Conforme salientado, o processo de inovação é atualmente entendido como interativo, dependente das diferentes características de cada agente e de sua capacidade de aprender a gerar e absorver conhecimentos, da articulação de diferentes agentes e fontes de inovação, bem como dos ambientes onde estes estão localizados e do nível de conhecimentos tácitos existentes nestes ambientes.

A atenção que passou a ser dada ao caráter localizado da inovação e do conhecimento surgiu, particularmente, na observação da distribuição espacial desigual da capacidade de geração e de difusão de inovações. Aponta-se para uma significativa concentração em nível mundial da taxa de introdução de inovações, com algumas regiões, setores, empresas tendendo a desempenhar o papel de principais indutores de inovações, enquanto outras parecem ser relegadas ao papel de adotantes.

Nesta direção, enfatiza-se a noção de que o processo inovativo e o conhecimento tecnológico são altamente localizados. A interação criada entre agentes econômicos e sociais localizados em um mesmo espaço propicia o estabelecimento de significativa parcela de atividades inovativas. Ou seja, um quadro institucional local específico que dispõe de mecanismos particulares de aprendizado e troca de conhecimentos tácitos pode promover um considerável processo de geração e difusão de inovações. Assim, diferentes contextos locais com diferentes estruturas institucionais terão processos inovativos qualitativamente diversos (Lastres et alii, 1999).

Neste sentido, cabe ressaltar formatos organizacionais baseados na proximidade local, alguns já mencionados, como os *clusters* e distritos industriais, que se baseiam em redes locais de cooperação. Estes formatos apresentam aprendizado interativo, relevância da confiança nas relações e as proximidades geográficas e culturais como fontes importantes de diversidade e vantagens comparativas, assim como a oferta de qualificações técnicas e organizacionais e conhecimentos tácitos acumulados. O aspecto confiança, por seu turno, vem sendo apontado como fator crítico para o estabelecimento de relações de cooperação e interação, para que se possa superar as incertezas existentes ao longo do processo de inovação. Ressalte-se que a confiança tem melhores possibilidades de ser promovida em um ambiente comum de proximidade e identidade entre os agentes, como os arranjos locais (Saxenian, 1994).

Neste contexto, adquire especial importância a adoção do conceito de sistemas nacionais de inovação. Desenvolvido por Lundvall (1992) e Freeman (1995), tal conceito tem por base a consideração de que os atores econômicos e sociais e as relações entre eles determinam em grande medida a capacidade de aprendizado de um país e, portanto, aquela de inovar e de se adaptar às mudanças do ambiente. Desempenhos nacionais, relativos à inovação, derivam claramente de uma confluência social e institucional particulares e de características histórico-culturais específicas (Lastres et alii, 1999). Este conceito já vem sendo discutido em níveis locais e regionais.

Os sistemas nacionais, regionais ou locais de inovação podem ser tratados, desta forma, como uma rede de instituições dos setores público (instituições de pesquisa e universidades, agências governamentais de fomento e financiamento, empresas públicas e estatais, entre outros) e privado (como empresas, associações empresariais, sindicatos, organizações não governamentais, etc.) cujas atividades e interações geram, adotam, importam, modificam e difundem novas tecnologias, sendo a inovação e o aprendizado seus aspectos cruciais.

Neste sentido, o enfoque dos sistemas nacionais de inovação se contrapõe a idéia de que a crescente globalização vem ocorrendo em todos os níveis. Pelo contrário, dados empíricos demonstram que a geração de inovações e de tecnologias é localizada e circunscrita às fronteiras localizadas nacional ou regionalmente (Maldonado, 1996; Lastres, 1997). Tendo em vista que os conhecimentos que se geram no processo inovativo são tácitos, cumulativos e localizados, existiria um espaço importante em nível nacional, regional ou local para o desenvolvimento de capacitações tecnológicas endógenas. Estas capacitações são imprescindíveis para se absorver de forma eficiente o que vem de fora e adaptar, modificar e gerar novos conhecimentos.

NOVAS ABORDAGENS PARA POLÍTICAS DE INOVAÇÕES

As considerações apontadas nas seções anteriores do capítulo indicam que a Economia Baseada no Conhecimento ou no Aprendizado reúne alguns elementos de extrema relevância, que devem ser incorporados para estabelecimento de políticas de inovação alternativas. Nesta seção, serão discutidos dois aspectos referentes a novas formulações de políticas científicas, tecnológicas, industriais e de inovação e algumas observações sobre o papel do Estado na condução destas políticas.

Em primeiro lugar, observa-se que políticas de promoção tenderam tradicionalmente a focar em padrões de promoção do desenvolvimento tecnológico de firmas ou projetos pontuais e individuais. Atualmente, surge uma necessidade de se repensarem políticas que visam o desenvolvimento individual de firmas, bem como de repensar as organizações e instituições envolvidas no processo de formulação de tais políticas, à luz das rápidas mudanças trazidas com o paradigma das tecnologias de informação e comunicação e refletidas no próprio processo de inovação.

É importante reconhecer que já ocorrem mudanças no foco de políticas em alguns países⁴. No âmbito destas novas políticas que vêm sendo formuladas, nota-se uma tendência à mudança em formatos e conteúdos. Assim, observam-se novas formas de entender políticas científicas, tecnológicas e industriais como fazendo parte de um mesmo conjunto, que tende a privilegiar o desenvolvimento, disseminação e uso de novos produtos, serviços e processos. Enfatiza-se, também, o estímulo à formação de redes de diferentes agentes para intensificar o processo de aprendizado interativo na pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização destes bens.

As políticas de inovação se tornam atualmente mais importantes do que no passado, tendo em vista seu papel crucial para intensificar a competitividade, através do fortalecimento da capacidade de aprender de indivíduos e empresas. Neste sentido, um passo importante é a incorporação do elemento aprendizado como o processo central para capacitar um país ou região.

Amplia-se, também, a relevância para as políticas do enfoque de sistemas nacionais, regionais ou locais de inovação, no qual é central a noção de que o processo inovativo é localizado e, portanto, depende de seus contextos empresarial, setorial, organizacional e institucional

⁴ Salienta-se particularmente o caso da União Européia e de seus países separadamente, onde as políticas industriais vêm sendo reorientadas para o reforço à promoção da inovação. Para detalhes, ver Cassiolato e Lastres, 1998 e Cassiolato e Lastres, 1999.

específicos. Nestes casos, todo o conjunto de agentes que conformam um sistema são considerados para o incentivo ao desenvolvimento do sistema local, regional ou nacional específico.

Em segundo lugar, observam-se, por vezes, tendências a se reduzir o papel de promotores de políticas científica, tecnológica e de inovação de governos nacionais ou regionais. Neste sentido, destaca-se o conflito, por vezes existente, entre formuladores de políticas influenciados por modelos neo-clássicos – os quais desconsideram o papel da tecnologia e da inovação para o desenvolvimento de um país ou região – e aqueles que enfatizam o enfoque inovativo. Muitas vezes os primeiros tendem a negligenciar atenção a políticas inovativas e reduzir o volume de recursos a serem aplicados nestas (Lundvall e Borrás, 1998; e Cassiolato e Lastres, 1999).

Ressalta-se também que, em face do contexto atual de acelerado processo de globalização e das facilidades resultantes das tecnologias de informação e comunicação, considera-se, por vezes, não ser mais necessário o investimento de governos nacionais na promoção de atividades de geração de conhecimento e inovação. Para os que compartilham destes argumentos, o processo de globalização também incluiria a geração, difusão e acesso a informações e conhecimento por todo o mundo, uniformemente, e, portanto, não mais se fariam prementes investimentos nestas atividades, posto que teriam seus resultados públicos e disponíveis internacionalmente⁵.

A este respeito, cabe reforçar os argumentos anteriormente mencionados sobre as crescentes barreiras criadas ao acesso a conhecimentos codificados e particularmente tácitos – traduzidos em termos das necessidades de constantes investimentos em capacitação dos indivíduos e interação social – bem como a importância particular destes últimos para o processo de aprendizado inovativo. Ou seja, somente aqueles que tiverem capacitação terão chances de aproveitar as oportunidades de acesso a estas redes de conhecimentos. Evidencia-se, adicionalmente, que a distribuição de conhecimento permanece desigual entre empresas, países e regiões, sendo ainda mais relevante que se realizem investimentos para aumentar o estoque de conhecimentos e informações e capacitar recursos humanos para promover inovações.

A introdução do novo paradigma tecno-econômico, com altas e velozes taxas de mudanças, aliado ao processo de globalização, incluem novos elementos à questão da promoção de inovação. Como destacam alguns autores, mudanças vêm ocorrendo rapidamente e para melhor

⁵ Para detalhes sobre este debate, ver Maldonado (1996) e Lastres (1997).

inserção na Economia Baseada no Aprendizado, importa que se estimule este processo. Neste sentido, é importante reconhecer que também a formulação de políticas deve ser tratada como um processo de aprendizado, pois é necessário que se compreenda e se adapte as políticas a tais mudanças, para estabelecer diretrizes consonantes com os contextos específicos. Para tanto, enfatiza-se a importância do aprendizado também na formulação de políticas, direcionado tanto para as instituições envolvidas, como para os próprios formuladores de políticas (Lundvall e Borrás, 1998; e Cassiolato e Lastres, 1999).

CONCLUSÃO

A breve exposição das atuais características da inovação salientou: (i) a sua importância para o sucesso de empresas e países; (ii) a necessidade de intenso investimento em conhecimento, entendido este como o principal recurso do atual paradigma, gerado e absorvido particularmente por indivíduos; (iii) a relevância fundamental para sua geração de um processo de aprendizado interativo; (iv) que é localizado em agentes e ambientes específicos; e (v) os novos formatos organizacionais que facilitam este aprendizado.

As mudanças que vêm sendo observadas em nível de políticas em alguns países ou regiões do mundo, particularmente naqueles mais desenvolvidos, foram fundamentadas no reconhecimento de como é crucial a formulação de políticas de promoção de inovações no quadro atual. Ainda, baseia-se na compreensão de que o processo de inovação é um processo de aprendizado interativo, que envolve intensas articulações entre diferentes agentes, requerendo novos formatos organizacionais em redes. Para se estar apto a entrar nestas redes e neste novo contexto, é fundamental o investimento na capacitação de recursos humanos, responsáveis pela geração de conhecimentos.

O processo de aquisição de conhecimentos que possibilitem a utilização eficiente de tecnologias é longo e difícil, mas, imprescindível. Neste processo coletivo de aprendizagem, apesar do epicentro estar constituído pelas empresas nos diferentes setores onde atuam, outros atores e instituições públicas e privadas possuem importante participação. Ressalta-se, particularmente, o papel das instituições de pesquisa e das universidades, que fornecem a base do desenvolvimento científico e tecnológico para a geração de conhecimentos e capacitação de pessoas. Portanto, é necessário se compreender que mesmo sendo a empresa o *locus* do processo de inovação, a mesma não inova sozinha e necessita de articulação com os demais agentes, tendo em vista este ser um processo interativo.

No caso específico dos países em desenvolvimento, um importante instrumento de políticas de implementação e modernização de estruturas industriais, tradicionalmente existente nestes países, traduziu-se no estímulo à aquisição de tecnologias por meio da sua compra, considerando-se que seria suficiente para o desenvolvimento de uma empresa ou setor. Entendendo-se tecnologia como conhecimento, considera-se que ela não pode ser facilmente transferida. Conforme apontado anteriormente, pode-se transferir ou comprar conhecimentos codificados, mas não os tácitos e sem estes, não se tem a chave para a decodificação dos conhecimentos adquiridos como tecnologia. Neste sentido, reforça-se a importância dos investimentos em capacitação, pesquisa e desenvolvimento e em particular do aprendizado, paralelamente à importação de tecnologia, para que seja possível o desenvolvimento tecnológico endógeno.

Cabe destacar, ainda para países em desenvolvimento como o Brasil, que é necessário que se reconheça, primeiramente, a importância da inovação para capacitar o país a acompanhar as mudanças em curso, possibilitar a maior participação destes no crescimento econômico mundial e contribuir para o seu desenvolvimento econômico e social.

Neste sentido, cabe evidenciar que, por vezes, a compreensão do processo inovativo em países em desenvolvimento é ainda restrita. A importância de redimensionar a definição de inovação reside na observação de que, em países que não estão na liderança do paradigma vigente, uma definição rígida de inovação e de seu processo limita a abrangência de sua ação. Pode levar indivíduos, empresas, instituições de ensino e pesquisa, governos, particularmente os formuladores de políticas, e outros agentes sociais e econômicos envolvidos a supor que a geração de inovações deve ser algo absolutamente novo, baseado em tecnologias avançadas, localizado em grandes empresas, em setores de ponta. Ao contrário disso, os esforços devem focar particularmente as especificidades locais, incluindo também os conjuntos de empresas de menor porte e os setores mais tradicionais, tendo em vista as possibilidades de aprendizado e de capacitação para as mudanças que podem significar tais investimentos.

As políticas, nesta fase de rápidas mudanças, são extremamente importantes para adaptar e reorientar os sistemas produtivos e de inovação a este novo contexto. As formulações de políticas devem incorporar, não só uma maior flexibilização do que significa o processo inovativo, como também reformular o foco de sua ação, ao privilegiar conjuntos de indústrias e setores em articulação com outros agentes que contribuam para o fortalecimento da capacitação tecnológica e que podem crescer a sua competitividade.

Os desafios que se colocam são muitos e acima de tudo critica-se o argumento de que o processo de globalização promoverá a distribuição automática e igual do conhecimento. Este, certamente ficará restrito à esfera de empresas, setores, países e regiões que invistam pesadamente na capacitação de seus recursos humanos para promover um processo de constante aprendizado interativo entre seus agentes econômicos e sociais e a formação de um ambiente local capacitado para se adaptar às mudanças frequentes e aumentar a sua capacidade inovativa.

BIBLIOGRAFIA

- Cassiolato, J. E. e Lastres, H. M. "Inovação, Globalização e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico", in Cassiolato, J. E. e Lastres (eds) *Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Mercosul*, IBICT/IEL, Brasília, 1999.
- Cassiolato, J. E. e Lastres, H. M. (Coords.) "Novas Políticas Industriais em Países Seleccionados - Alemanha, Brasil, Espanha, Estados Unidos, França, Itália e Japão", Relatório de projeto de pesquisa apoiado pelo Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial - IEDI - IE/UFRJ, 1998.
- Castells, M. *The Information Age: economy, society and culture*, (Blackwell, 1997).
- Chudnovsky, D. ", in Cassiolato, J. E. e Lastres (eds) *Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Mercosul*, IBICT/IEL, Brasília, 1999.
- Cohendet, P. e Llerena, P. "Learning, Technical Change, and Public Policy: how to create and exploit diversity" in Edquist (ed.) *Systems Innovation - Technologies, Institutions and Organizations* Pinter, London, 1997.
- Cowan, R. e Foray, D. "Économie de la codification et de la diffusion de connaissances" in Petit, P. (direction) *L'économie de l'information - Les enseignements des théories économiques*, Collection , Édition La Découverte, Paris, 1998.
- Dosi, G. 'The nature of the innovative process in Dosi', in G., et alii (eds), *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers, London, 1988.
- Dosi, G. 'Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change'. *Research policy*, vol. 11, 1982. pp. 147-162.
- Foray, D. e Lundvall, B., *The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy*. OCDE, 1996.
- Freeman, C., "The National System of Innovation in Historical Perspective" *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n° 1, Feb, 1995. pp. 5-24
- Freeman, C. Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, volume 20, number 5, October, 1991. pp. 499-514.
- Freeman, C. "Introduction", in Dosi, G. , Nelson, R., Silverberg, G. E Soete, L. (eds) *Technical Change and Economic Theory*, London, Frances Pinter, 1988.

- Freeman, C., *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishers, London, 1987.
- Harvey, D. *Condição Pós-Moderna*. São Paulo, Editora Loyola, 1989.
- Lastres, H. M. M., "Globalização e o Papel das Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico" *Texto para Discussão* n.º 519, IPEA (Brasília, fevereiro de 1997).
- Lastres, H. M. M., *Advanced Materials and the Japanese System of Innovation*, Macmillan, London, 1994.
- Lastres, H. "New Trends of Cooperative R&D Agreements opportunities and Challenges for Third World Countries". Nota técnica do bloco "Condicionantes Internacionais da Competitividade". In: *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira* Versão preliminar. 45p.. IE/Unicamp - IEI/UFRJ - FDC - Funcex, Campinas, 1993.
- Lastres, H. M., Cassiolato, J. E., Lemos, C., Maldonado, J. M. e Vargas, M. A. "Inovação, Globalização e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico", in Cassiolato, J. E. e Lastres (eds) *Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Mercosul*, IBICT/IEL, Brasília, 1999.
- Lemos, C., *Redes para a Inovação - Estudo de Caso de Rede Regional no Brasil*, Tese de Mestrado. Programa de Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ, março, 1996.
- Lojkin, J. *A Revolução Informacional*. Cortez Editora, 1995.
- Lundvall, B-Å e Borrás, S. *Globalising Learning Economy: implications for innovation policy Targeted Socio-Economic Research – TSER, DGXII – European Commission Studies*. Luxembourg, European Communities, 1998.
- Lundvall, B-Å., "User-Producer Relationships and National Systems of Innovation" in Lundvall, B-Å., (ed.), *National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London, 1992.
- Maldonado, J. , *O Brasil Face o Processo de Globalização Tecnológica: o segmento de novos polímeros em foco*, tese de doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.
- Mytelka, L. A role for innovation networking in the other 'two-thirds'. *Futures*, July/August, 1993.
- Nelson, R. (ed.) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, Oxford, 1993.
- Saxenian, A. *Regional Advantage – Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1994.

Resumo

O atual contexto econômico é caracterizado por mudanças aceleradas que vêm afetando os mercados, as tecnologias e as formas organizacionais em curso. Com isso, a capacidade de gerar e absorver inovações vem sendo considerada crucial para que uma empresa se torne efetivamente competitiva. Para acompanhar as rápidas mudanças em

curso, torna-se de extrema relevância a aquisição de novas capacitações e conhecimentos, o que significa intensificar, nos variados agentes, a capacidade de aprender, interagir e transformar este aprendizado em fator de competitividade. Este artigo objetiva identificar as principais alterações que vêm ocorrendo no entendimento do processo de inovação e as formas pelas quais essa inovação tende a ocorrer atualmente.

Abstract

The current economical context is characterized by quick changes that are affecting markets, technologies and the various forms of operation of business and institutions. Indeed, the capacity to generate and to absorb innovations has been considered crucial for any industry to become competitive. To follow the fast changes which are occurring, it is more and more relevant to develop the capacity to learn, to interact and to transform new knowledge into competitiveness factor. The article tries to identify the main changes in the technological innovation process and the potential of the new forms of acquiring and developing new technologies.

A Autora

CRISTINA LEMOS, pesquisadora do Instituto Nacional de Tecnologia (INT/MCT); doutoranda em engenharia de produção na Área de Inovação Tecnológica e Organização Industrial da Coppe/UFRJ; MSc. em engenharia de produção (Coppe/UFRJ, 1996); economista (UFRJ, 1985)